Max Offner

Die geistige Ermüdung

3092.

THE
CHARLES MYERS
LIBRARY

Spearman
Collection

NATIONAL INSTITUTE
OF
INDUSTRIAL
PSYCHOLOGY

22500453586

Med
K39833

Die geistige Ermüdung.

Eine zusammenfassende Darstellung des Wesens der geistigen Ermüdung, der Methoden der Ermüdungsmessung und ihrer Ergebnisse speziell für den Unterricht

von

Dr. Max Offner
Professor am Kgl. Ludwigs-Gymnasium in München.

Berlin,
Verlag von Reuther & Reichard
1910.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll | WelMOmec
Coll.
No. WJM

Akademische Buchdruckerei von F. Straub in München.

Vorwort.

Vorliegende zusammenfassende Behandlung des Problemes der geistigen Ermüdung ist ein erweiterter Vortrag, den ich in einer Versammlung der Münchener Gymnasiallehrer-Vereinigung gehalten habe.

Sie will nicht sowohl ein neuer Beitrag zur Ermüdungsforschung sein, als vielmehr mithelfen in den Kreisen der Lehrer Verständnis und Interesse für die Ermüdungsfrage zu verbreiten und sie in die Kenntnis der verschiedenen Untersuchungsmethoden und der wichtigsten damit gewonnenen Ergebnisse in kurzer kritischer Betrachtung einzuführen. Wo sich Gelegenheit bot, zu den schwebenden Streitfragen kurz Stellung zu nehmen, wurde sie benützt.

Sie will aber auch mit den meisten der Forscher, in erster Linie natürlich der deutschen Forscher, und ihren Arbeiten bekannt machen, um von der Summe des auf diese Frage schon aufgewendeten Fleißes einen Begriff zu geben. Diesem Zweck dient auch das Literaturverzeichnis. Zugleich wird es, selbstverständlich ohne Lückenlosigkeit anzustreben, die übrigens nicht einmal von besonderem Werte wäre, immerhin denjenigen, welche dem Ermüdungsproblem wissenschaftlich näher treten wollen, den Weg zu den besten Quellen zeigen.

Die angewendete Terminologie wird niemandem ernste Schwierigkeiten bereiten. Nötigenfalls wird man in meinem Buche „Das Gedächtnis“ nähere Aufschlüsse und Begründungen finden.

So hoffe ich denn den Lehrern nicht minder zu dienen wie der ihnen anvertrauten Jugend.

M. Offner

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Begriff und Formen der Ermüdung	2
Symptome der Ermüdung	3
Symptome der Ermüdung durch körperliche Arbeit	3
Symptome der Ermüdung durch geistige Arbeit	7
Messung der Ermüdung	10
Unzuverlässigkeit der subjektiven Symptome für die Messung der geistigen Ermüdung	10
Das objektive Meßverfahren und die zwei Hauptgruppen der Messungsmethoden	11
Die physiologischen Methoden	13
Dynamometermethode	13
Ergographenmethode	13
Ermüdungsmessung durch Messung der Atmung und des Pulses	16
Taktiermethode	17
Ermüdungsmessung durch Messung der Akkommodationsbreite des Auges	18
Die psychologischen Methoden	19
Methoden der Prüfungsarbeit	19
Ästhesiometermethode	19
Ermüdungsmessung mit Hilfe anderer Schwellenwerte	23
Kinematometermethode	24
Zeitschätzungsmethode	25
Algesiometermethode	25
Ermüdungsmessung durch Messung der Dauer psychischer Vorgänge	27
Methoden der Probeaufgaben im engeren Sinne (Diktate 29, Rechnungen 30, Gedächtnis 31, Kombination 31, Buchstaben- und Wörterdurchstreichen 33, Abschreiben 33, Kombinierte Methode 34)	28
Methoden der fortlaufenden Arbeit	36
Ergebnisse	40
Verschiedene die Arbeitsleistung bestimmende Faktoren neben der Ermüdung	40
Übung	40
Gewöhnung	42

Seite

Anlauf 43
Anregung 43
Antrieb 44
Sonstige Umstände 47
Unabhängige Schwankungen der psychophysischen Leistungsfähigkeit 48
Die Gesetze der Ermüdung 49
Phasen der Ermüdung 49
Arbeits- oder Ermüdungstypen 50
Lebensalter 51
Pubertät 52
Lektionsdauer 53
Zahl der Lektionen eines Tages 55
Wochentage 56
Unterrichtspausen 56
(Kurze Pausen 57. Mittagspause 57, Schlaf 58, Ferien 61. Nachteile der Pausen 62)
Arbeitswechsel; spezielle und allgemeine Ermüdung . . 63
Geselligkeit 68
Turnen 68
Ermüdungskoeffizient des Unterrichtsgegenstandes . . 71
Nachmittagsunterricht 72
Stundenplan 73
Ermüdungskoeffizient des Lehrers 74
Ermüdungskoeffizient der Lehr- und Lernmethode . . 75
Einzelunterricht und Klaßunterricht 76
Ermüdbarkeit der Lehrer 76
Schluss 78
Dürfen die Schüler ermüdet werden? 79
Erziehung zur geistigen Hygiene 80
Intensivere körperliche Ausbildung 81
Literaturverzeichnis 83
Namenregister 88

Von demselben Verfasser ist im Buchhandel erschienen:

Die Psychologie Charles Bonnets. Eine Studie zur Geschichte der Psychologie. Leipzig 1893. J. A. Barth (früher J. A. Abel).

Willensfreiheit, Zurechnung und Verantwortung. Begriffliche Untersuchungen aus dem Grenzgebiete von Psychologie, Ethik und Strafrecht. Leipzig. J. A. Barth. 1905.

Das Gedächtnis. Die Ergebnisse der experimentellen Psychologie und ihre Anwendung in Unterricht und Erziehung. Berlin. Reuther und Reichard. 1909.

Auf keinem Arbeitsgebiet ist die experimentelle Psychologie mit den praktischen Fragen des Unterrichtes näher in Berührung getreten, als auf dem Gebiet der Ermüdungsforschung. Die Klagen über die Überbürdung der Schüler sind schon alt. Nachdem die anfänglichen Behandlungen der Frage, welche auf allgemeine der strengen Methode entbehrende Beobachtungen sich stützten, den Streit des Für und Wider nicht zu schlichten vermochten, hat sich die experimentelle Beobachtung an das Problem herangemacht. Die erste Arbeit scheint eine im Jahre 1879 veröffentlichte Untersuchung des russischen Psychiaters J. Sikorski gewesen zu sein. Ihr folgten von Jahr zu Jahr mehr Arbeiten, so daß in diesen 30 Jahren eine große Literatur über die Frage der geistigen Ermüdung sich angesammelt hat. Ihr Umfang und die Schwierigkeit sie zu übersehen, auch der Umstand, daß die Untersuchungen bislang noch zu keinem voll befriedigenden Abschluß gebracht sind, dies und manches andere mag die Ursache sein, daß die Mehrzahl der Schulmänner diesen Forschungen noch nicht jenes Maß von Interesse entgegenbringt, das diese trotz der noch ziemlich bescheidenen Ergebnisse schon an sich verdienen. Ja vielleicht wären die Resultate heute schon besser, vielleicht wären wir schon tiefer in das verwickelte Problem eingedrungen, wenn gerade die Schulmänner, die das umfangreichste Beobachtungsmaterial zur Verfügung haben, noch mehr an der Lösung des Problems sich beteiligt hätten. Denn kaum eine von den Untersuchungen, welche Lehrer angestellt haben, war ohne einen mehr oder weniger wertvollen Beitrag geblieben. So kann es nicht bloß für die Schule, sondern auch für die Wissenschaft nur ein

Vorteil sein, wenn es gelingt, das Interesse der im praktischen Schulleben Stehenden für die Ermüdungsforschung im weitesten Umfang zu wecken und sie zur Mitarbeit in irgendwelcher Form zu gewinnen.

Begriff und Formen der Ermüdung.

Was verstehen wir nun ganz im allgemeinen unter Ermüdung?

Mit dem Worte Ermüdung bezeichnen wir, indem wir uns lediglich an die Phänomene halten und von Erklärungs- und Deutungsversuchen ganz absehen, einen Zustand unseres Organismus, der durch längere Arbeit herbeigeführt wird und neben anderen Merkmalen vor allem durch Abnahme der Arbeitsfähigkeit und Arbeitslust gekennzeichnet ist. Allerdings können diese Merkmale durch entgegenwirkende Faktoren vorübergehend zum Verschwinden gebracht werden und nur aus den sonstigen Umständen ergibt sich alsdann, daß der Zustand des Organismus verändert ist. Je nach der Seite unseres geistig-körperlichen Organismus, deren Leistungsfähigkeit durch gleichviel ob geistige oder körperliche Arbeit herabgesetzt ist, reden wir von zwei Formen der Ermüdung, von körperlicher Ermüdung als Ermüdung für körperliche Arbeit und geistiger Ermüdung als Ermüdung für geistige Arbeit.

Und je nach der Art der Arbeit, durch die wir unseren Organismus ermüdeten, gleichviel für welche Art seiner Betätigung, unterscheiden wir eine Ermüdung durch körperliche Arbeit und eine solche durch geistige Arbeit.

Wir werden zunächst die Ermüdung beider Seiten unserer Natur betrachten, gesondert nach der Art ihrer Ursache, der Arbeit, die sie herbeigeführt.

Und dann uns beschränken auf die Besprechung der Ermüdung jener einen Seite unseres Organismus, die unserem Interesse näher liegt, der geistigen Seite, gleichviel durch welche Art von Arbeit diese geistige Ermüdung verursacht worden ist.

Symptome der Ermüdung.

Symptome der Ermüdung durch körperliche Arbeit. Die wichtigsten Symptome der Ermüdung durch körperliche Arbeit sind bekannt. Wenn wir lange und anhaltend uns körperlich betätigen, wandern oder turnen oder bergsteigen oder sonst Muskelarbeit verrichten, so macht sich nach geraumer Zeit eine starke Vermehrung uud Vertiefung der Atemzüge und eine Beschleunigung der Pulsschläge (Mosso 107, 110, Verworn 499) — ausgenommen bei starken Anstrengungen, wo eher das Gegenteil eintritt (Binet et Henri 150) — bemerkbar, daneben Erhöhung der Temperatur bis zum Schwitzen zuerst am arbeitenden Glied und dann sich ausbreitend am ganzen Körper und schließlich eine Verminderung der Arbeitsleistung. Wir arbeiten langsamer wie zu Anfang, also in der gleichen Zeiteinheit weniger. Unser Tritt z. B. wird langsamer und kürzer, auch unsicherer, was besonders der Bergsteiger unangenehm empfindet. Und nicht nur die speziell angestrengten Glieder, hier die Beine, lassen an Leistungsfähigkeit nach; auch die anderen Glieder, also beim Wandern die Arme, verlieren an Muskelkraft (Mosso 119). Dabei schwindet das anfängliche Gefühl der Frische. Wir fühlen uns allmählich matt, unlustig (Gefühl der Müdigkeit). Es stellt sich zugleich Abneigung gegen die ermüdende und schließlich gegen jede Arbeit ein und das Verlangen, sie beenden zu können; wir sehnen uns nach Ruhe. Jede Bewegung, jeder Tritt kostet uns mehr Anstrengung, einen größeren Aufwand an Willenskraft. Gleichzeitig wird unser Gedankengang langsamer und einförmiger. Unser Gespräch wird dadurch träge, gedankenarm und oberflächlich und geneigt zu flachen Wortwitzen; schließlich verstummt es ganz. Wir werden auch unempfänglicher für die Reize der Außenwelt. So macht auf den ermüdet den Gipfel erreichenden Touristen die Schönheit des Rundblicks wenig Eindruck: erst wenn er sich wieder etwas gestärkt und erholt hat, ist er wieder genußfähig. In manchen Fällen bewirkt starke körperliche Ermüdung, daß die erlebten Eindrücke sich nur

schwach einprägen und die schönsten Landschaftsbilder von Leuten mit sonst gutem Gedächtnis rasch vergessen werden. Selbst schwere psychische Störungen wurden bei körperlicher Erschöpfung beobachtet (vgl. auch Feré 446 ff., Mosso 200). Wir sind also durch die körperliche Arbeit auch für geistige Arbeit unfähig geworden. Diese und verwandte Erscheinungen sind psychische Symptome der körperlichen Ermüdung und beweisen, daß körperliche Tätigkeit auch geistige Ermüdung zur Folge hat. Endlich tritt Schmerz besonders in den zur Fortsetzung ihrer Tätigkeit gezwungenen Gliedern ein, und zuletzt kann es geschehen, daß sie uns trotz aller Willensanstrengung den Dienst versagen.

Die entsprechenden physiologischen Vorgänge am arbeitenden Muskel sind, soweit sie bis jetzt festgestellt sind, von zweierlei Art. Die ersten Aufschlüsse darüber danken wir J. Ranke in München (1865). Es bilden sich infolge der Betätigung in den Muskeln Stoffe, besonders Milchsäure, dieselbe Substanz, die wir auch in der sauer gewordenen Milch vorfinden, und saures phosphorsaures Kali. Diese aus dem Muskel ausgeschiedenen Stoffe oder Schlacken sind Gifte, Toxine (Mosso 108 ff., 119 ff., Verworn 500). Spritzt man solche Stoffwechselprodukte eines ermüdeten Muskels, diese sogenannten Ermüdungsstoffe, einem nicht ermüdeten Muskel ein, dann verliert auch dieser, ohne Arbeit verrichtet zu haben, alsbald seine Leistungsfähigkeit, Kontraktibilität, er wird gelähmt. Das hat Ranke an einem einzelnen Muskel gefunden und A. Mosso in Turin (119 ff.) an einem lebenden Hunde, dem er das Blut eines anderen Hundes einspritzte, dessen Nervensystem durch starke elektrische Ströme bis zum Starrkrampf ermüdet worden war, glänzend bestätigt. Und dieselbe Wirkung hat — das ist die zweite Probe — die Einspritzung verdünnter Phosphorsäure und sauren phosphorsauren Kalis (Landois 612).

Durch Auswaschung mit verdünnter gasfreier Kochsalzlösung von 0,7 — 1 % können aber — das zeigen ebenfalls die Versuche an Tiermuskeln — diese Stoffe wieder herausgespült werden. Dadurch gewinnt der Muskel fürs erste seine

Leistungsfähigkeit wieder. Oft genügt schon kräftige Bewegung, z. B. Schütteln der durch Schreiben ermüdeten Hand, Massage der ermüdeten Glieder, wie es die Rennfahrer zu tun pflegen, um die Muskeln auf einige Zeit arbeitsfähig zu machen. Dadurch werden — das ist die nächstliegende Deutung — die Ermüdungsstoffe aus dem arbeitenden Muskel weggeschafft. In den Ruhepausen geschieht das Fortschaffen durch die Lymphe und das arterielle Blut. Dieses Fortschaffen durch das den Körper durchkreisende Blut bewirkt allerdings zugleich eine langsame Vergiftung des ganzen Körpers, falls die sich verbreitenden Ermüdungsgifte nicht durch andere Stoffe unwirksam gemacht und aufgezehrt oder durch Haut und Nieren aus dem Körper ausgeschieden werden. Wie das geschieht, ist eine Frage für sich, die uns hier nicht mehr zu beschäftigen hat. W. Weichardt (Münch. Med. W. 1904) glaubt übrigens gefunden zu haben, daß der Körper gegen dieses Ermüdungstoxin ein Antitoxin bilde, und berichtet, daß es ihm gelungen sei, dieses Antitoxin herauszuziehen und damit eine Maus durch Injektion auf einige Zeit gegen die Ermüdung widerstandsfähiger zu machen. Was von dieser merkwürdigen Beobachtung zu halten ist, wird sich erst zeigen, wenn sie nachgeprüft ist. Bestenfalls gibt sie ein Mittel, der Ermüdung zum Teil beizukommen, nicht aber sie ganz zu beseitigen. Denn die Produktion der Ermüdungsstoffe ist nur eine Seite der Muskelermüdung, die positive. Ihr steht gegenüber die negative. Diese wichtigere Seite besteht darin, daß das Fett und dann der Muskel durch die Betätigung langsam aufgezehrt wird, da der Verbrauch, die Dissimilation der den Körper aufbauenden Stoffe stärker ist als ihre Assimilation (Dissimilation und Assimilation bei Hering, Spaltung und Restitution bei Hermann). Daß dieser Aufbrauch zur Ansammlung des Ermüdungsstoffes noch hinzukommt, wird dadurch bewiesen, daß trotz jeweiliger Auffrischung des wiederholt gereizten Muskels durch Wegschaffen der Ermüdungsprodukte doch die Leistungsfähigkeit des Muskels sinkt und endlich ganz schwindet.

Für das Zentralnervensystem hat das exakt nachgewiesen

M. Verworn in Göttingen (500 ff.) durch seinen berühmten Versuch. In einem lebenden Frosch wurde das Blut durch eine 0,8-prozentige, gasfreie, also jeglicher Nährstoffe entbehrende Kochsalzlösung verdrängt, so daß nunmehr diese statt des Blutes in den Adern des Tieres zirkulierte. Darauf wurden durch eine schwache Dosis Strychnin heftige Krämpfe erzeugt, während zugleich die Zirkulation der indifferenten Kochsalzlösung eingestellt wurde. Die gewaltige Erregung und Tätigkeit der Krämpfe bewirkte eine rasche Produktion von Ermüdungsstoffen. Diese wurden infolge der Hemmung der Zirkulation der Kochsalzlösung nicht weggespült und erzeugten alsbald Unerregbarkeit der Nerven oder Starrkrampf. Sowie sie aber mit Kochsalzlösung weggespült wurden, kehrte die Erregbarkeit wieder. Allerdings verschwand diese schließlich doch trotz fortdauernder Wegspülung der Gifte. Also Ermüdung ohne Ermüdungsstoffe! Durchspülte man nun aber den Frosch mit sauerstoffhaltiger Kochsalzlösung, dann erholte er sich und die Erregbarkeit stellte sich wieder ein. Indes nach einiger Zeit schwand die Erregbarkeit trotz fortdauernder Durchspülung mit der sauerstoffhaltigen Lösung abermals. Erst als dem Frosch statt dieser defibriniertes d. h. von den beim Gerinnen ausscheidenden festen Bestandteilen gereinigtes Ochsenblut, in dem sich neben Sauerstoff besonders noch Kohlenstoff und Natrium findet, injiziert wurde, blieb er trotz angestrengter Tätigkeit viele Stunden lang erregbar.

Sauerstoff, Kohlenstoff und Natrium sind also die Stoffe, welche die lebende Substanz vornehmlich für ihre Tätigkeit braucht. Das Aufzehren dieser Stoffe ist die negative Seite der Ermüdung. Verworn zieht für diese negative Seite die Bezeichnung Erschöpfung vor und versteht unter Ermüdung lediglich die Produktion der Ermüdungsstoffe, und W. Rivers und E. Kräpelin in München schließen sich dieser Terminologie an (Ps. A. I, 571; auch Hermann 286). Jedenfalls sind diese beiden Seiten der Ermüdungswirkung scharf auseinander zu halten. Jene verbrauchten Stoffe den Muskeln und Nerven wieder zu schaffen, ist die erste Aufgabe der Ernährung und der

Ruhe, besonders des Schlafes, in welchem der Stoffverbrauch (Dissimilation, Spaltung) derart herabgesetzt ist, daß die Stoffaufnahme (Assimilation, Restitution) ihn weit überwiegt und eine Ansammlung der Überschüsse, eine Kraftaufspeicherung, statthaben kann. Ernährung und Ruhe haben somit ebenfalls zwei Seiten, eine positive, Ersatzstoffe zu produzieren, und eine negative, die Ermüdungsstoffe fortzuschaffen.

Symptome der Ermüdung durch geistige Arbeit. Analog ist der Verlauf der Ermüdung durch geistige Arbeit. Die Arbeitsleistung läßt allmählich nach, zunächst qualitativ, indem wir mehr Fehler machen, dann aber auch quantitativ, indem wir weniger zustande bringen wie zu Anfang. Denn unsere Aufmerksamkeit unterliegt größeren Schwankungen. Wir werden leichter ablenkbar und vermögen immer schwerer einen Gedankengang festzuhalten und uns in eine Aufgabe zu vertiefen. Und sie erstreckt sich auch auf einen immer kleineren Umkreis von Objekten, so daß uns mehr und mehr entgeht. Die sinnliche Wahrnehmung vollzieht sich langsamer und zugleich ungenauer; es sinkt die Reizempfindlichkeit. Die Unterscheidung wird für jegliche Art von Wahrnehmungsinhalten (akustische, optische, taktile Eindrücke, Gewichte u. s. w.) unsicherer und fehlerhafter; es sinkt die Unterschiedsempfindlichkeit. Wir lernen mit zunehmender Arbeit langsamer oder, was dasselbe sagt, in der gleichen Zeit weniger und unsicherer, insofern sich bei nachfolgender Prüfung mehr Fehler herausstellen; es leidet also die Dispositionsbildung (Offner 84). Ebenso wird die Reproduktion des ehemals Erworbenen, d. h. die Wirksamkeit der auch unter den besten Bedingungen erworbenen Dispositionen durch anhaltende geistige Tätigkeit beeinträchtigt. Sie geht langsamer vor sich und fehlerhafter. Wir lesen, rechnen, erzählen langsamer und schlechter, unsere Phantasie wird ärmer und „die Gedanken kommen nur noch tropfenweise“ (Meumann II, 122; Offner 122, 142).

Endlich leidet allmählich auch die Leistungsfähigkeit der willkürlich bewegbaren Muskeln, selbst wenn sie während der geistigen Arbeit wenig oder gar nicht in Mittätigkeit sind. Ist

zum Beispiel als Probe der körperlichen Kraft ein Gewicht bis zur völligen Unfähigkeit immer wieder auf eine bestimmte Höhe zu bringen oder sind wiederholt Kontraktionen der Hand bis zur völligen Unmöglichkeit auszuführen, so pflegt der Moment, wo diese Muskelbewegungen nicht mehr ausgeführt werden können, nach anstrengender geistiger Arbeit viel früher einzutreten, als bei vollkommen geistiger Frische (vgl. unten S. 14 f.). Nach anstrengender geistiger Arbeit werden auch die Bewegungen etwas unsicherer und langsamer, wie besonders die exakt meßbaren Reaktionsbewegungen, nicht selten aber sogar Sprechen und Schreiben. Selbst beim Gehen spürte Mosso (227, 254 f. u. ö.) Unsicherheit nach langer angestrengter geistiger Tätigkeit im Laboratorium und im Vorlesungssaal.

Und nicht minder werden die unbewußt ablaufenden sog. rein physiologischen Prozesse durch die Ermüdung infolge geistiger Arbeit beeinflußt. Die Atemzüge werden während einer geistigen Arbeit flacher und rascher, nach ihr aber tiefer wie im Ruhezustand, schließlich im Zustand starker Ermüdung wieder langsamer und flacher (Binet et Henri 33 ff.). Der Puls wird schneller und kann sich manchmal bis zum Herzklopfen steigern (Mosso 223), während bekanntlich die körperliche Ermüdung Atmung und Puls ebenfalls beschleunigt, besonders die Atmung aber zugleich vertieft (Binet et Henri 146). Daneben stellt sich infolge der stärkeren Blutversorgung des arbeitenden Organes, des Gehirnes, eine Erhöhung der Kopftemperatur ein, mit der parallel geht eine Abnahme der Temperatur in den Extremitäten, besonders in den Füßen. Wir alle kennen ja die kalten Füße und den heißen Kopf, die wir uns am Schreibtisch holen, und die kraftvolle Redensart vom Arbeiten, daß der Schädel raucht.

Auf der Seite des Bewußtseins stellt sich als subjektives Symptom ähnlich wie bei körperlicher Arbeit zunächst ein Gefühl der Gleichgültigkeit und dann der Abneigung gegen die Ermüdung schaffende Arbeit ein und damit der Wunsch nach Wechsel. Man ist dieser Tätigkeit „müde“. Dann macht sich ein Gefühl der Mattigkeit geltend, des Nicht-mehr-recht-

könnens, selbst wenn wir noch möchten. Wir fühlen uns müde für jede Arbeit (Müdigkeitsgefühl). Endlich fühlen wir uns erschöpft und verlangen nur mehr nach Ruhe und Schlaf. Dazu tritt, ähnlich dem Muskelweh des ermüdeten Muskels, nicht selten Kopfweh, dann Unruhe und Aufgeregtheit, größere Empfindlichkeit gegen Eindrücke, besonders gegen Geräusche (Hyperästhesie), erhöhte Schreckbarkeit, Reizbarkeit und Geneigtheit zu leidenschaftlichen Ausbrüchen. All das sind höchst wertvolle Schutzeinrichtungen, sind Warnungssignale, die uns mahnen sollen die Arbeit aufzugeben und der Ernährung und Ruhe zu pflegen.

Die physiologischen Vorgänge, welche wir der Ermüdung durch geistige Arbeit als zugrunde liegend annehmen, dürfen wir uns wohl im großen und ganzen wie bei der Ermüdung durch körperliche als ein Produzieren von Ermüdungsstoffen und ein Aufbrauchen der konstitutiven Stoffe, vornehmlich im Zentralnervensystem, denken. Von hier aus aber strahlt diese Ermüdungswirkung aus, indem allmählich einerseits vom arbeitenden aufbauenden Gehirne aus Ermüdungsgifte durch den Organismus verbreitet, andererseits immer mehr die Stoffe im übrigen Körper in Anspruch genommen werden, da kein ausreichender Ersatz durch Ernährung geboten wird. Das ist freilich nur Hypothese, aber immerhin eine, die bis jetzt viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. Zum mindesten besteht kein zwingender Grund, uns den physiologischen Verlauf wesentlich anders zu denken.

Natürlich sind die Symptome nicht bei allen Individuen die gleichen. Alter, Geschlecht, besonders Veranlagung, Temperament, Ernährungsstand, Gesundheit spielen viel herein. Und auch beim gleichen Individuum ist das Bild der Symptome nicht jederzeit dasselbe. Während der meisten Krankheiten, besonders denen nervöser Art, und im Zustande der Rekonvaleszenz treten z. B. die Erscheinungen rascher, stärker und häufiger auf als in gesunden Tagen, ebenso in den Zeiten seelischer Depression.

Messung der Ermüdung.

Darnach stehen uns, um das Maß der Ermüdung festzustellen, als des Rückganges der Leistungsfähigkeit, der sich ergibt, wenn infolge der Tätigkeit einerseits hemmende Stoffe erzeugt werden, anderseits der Verbrauch der die Zellen aufbauenden Stoffe größer ist als der sofortige Ersatz durch die fortlaufende Ernährung, zwei Wege zur Verfügung. Der subjektive, der die subjektiven d. h. die nur dem ermüdeten Subjekt bewußten Ermüdungssymptome, besonders das Ermüdungsgefühl oder die Müdigkeit, zum Maßstabe nimmt, und der objektive, der die im Gefolge der Ermüdung sich einstellenden, auch anderen Beobachtern als nur dem Ermüdeten selbst wahrnehmbaren Veränderungen in den physiologischen Funktionen und den physischen wie psychischen Leistungen des Ermüdeten zum Maßstabe wählt.

Unverlässigkeit der subjektiven Symptome für die Messung der Ermüdung. Es liegt auf der Hand, daß jener subjektive Faktor zwar ein sehr nützliches Signal ist, aber doch kein verlässiger Maßstab sein kann. Denn unsere Stimmung, die nicht selten mit dem Kraftverbrauch nichts zu tun hat, beeinflußt dieses allgemeine Gefühl zu offensichtig. Wenn wir heiter sind, verspüren wir keine Müdigkeit. Wenn wir traurig und gedrückt sind, vermag uns eine Arbeit nur allzubald jenes Gefühl zu erzeugen, das wir als Müdigkeit zu deuten gewohnt sind. Überkommt uns Furcht und Angst, so vergessen wir oft alle Müdigkeit, mögen wir uns vorher noch so erschöpft gefühlt haben.

Ein Schluck Wein, eine Tasse kräftigen Tees oder Kaffees, ein paar Kolapastillen verscheuchen das Gefühl der Schlaffheit und geben uns selbst nach den anstrengendsten Leistungen auf kurze Zeit das täuschende Gefühl erneuter Frische und ungeschwächter Leistungsfähigkeit.

Und ein Glas Bier hinwiederum kann uns noch vor jeder Leistung das Gefühl der Mattigkeit erzeugen und uns arbeits-

unfähig machen, als ob wir die schwerste Anstrengung hinter uns hätten.

Einige Zeit nach der Hauptmahlzeit sind wir am schlechtesten disponiert zu geistiger Arbeit, aber am besten zu körperlicher Arbeit, ohne uns aber auch zu dieser besonders aufgelegt zu fühlen.

Es gibt ferner zahlreiche Individuen, die beim Beginn der Arbeit sich müde fühlen, matt und unlustig sind und erst allmählich mit der Arbeit frischer, leistungsfähiger und munter werden. Beim Beginn der Arbeit kann aber von wirklicher Ermüdung keine Rede sein. Und es gibt wieder andere, welche trotz längerer Arbeit in einem Stadium, wo der Kraftverbrauch bereits den jeweiligen Kraftersatz längst überstiegen haben muß. kein Müdigkeitsgefühl haben und fortarbeiten, bis sie endlich plötzlich erschöpft zusammenfallen. Dort also Müdigkeitsgefühl, wo keine Ermüdung, hier wirkliche Ermüdung und doch kein Müdigkeitsgefühl. So ist der Zusammenhang zwischen dem Gefühl und dem psychophysischen Zustand alles eher als durchsichtig und es ist ein Sonderproblem, die hier zusammenspielenden Fäden zu entwirren und in diesem Zusammenhang Einheit und Gesetzmäßigkeit zu finden. Seine Lösung hängt davon ab, welche Grundanschauung wir vom Wesen des Gefühles haben.

So ist denn die Übereinstimmung zwischen den subjektiven Symptomen, den Gefühlen, und dem psychophysischen Zustande viel zu ungenau und zu wenig eindeutig, als daß darauf eine Messung gegründet werden könnte. Darum konnte in der Erkenntnis der Ermüdungsfrage kein Fortschritt gemacht werden, solange man sich auf das Müdigkeitsgefühl, diesen wohlwollenden, aber unzuverlässigen Zeugen, stützte. Und die Erörterungen über die Überbürdung der Schüler konnten sich unter diesen Umständen nicht über das Niveau des Ratens und Vermutens hinausheben und entbehrten nach jeder Richtung hin der zwingenden Beweiskraft.

Das objektive Verfahren und die zwei Hauptgruppen der Messungsmethoden. Man mußte sich also

nach besseren Maßstäben umsehen, nach Symptomen, welche dieser unsicheren Beurteilung durch das ermüdete Subjekt allein entzogen sind, nach objektiven Symptomen, welche zugleich dem planmäßigen Experimente und der Rechnung zugänglich sind. Das sind zunächst die schon aufgezählten physiologischen Ermüdungssymptome. Aber auch gewisse psychische Symptome erweisen sich als feststellbar und meßbar durch objektive d. h. von außen kommende Beobachtung.

So zerfällt denn das objektive Verfahren in zwei Gruppen von Messungsmethoden, in physiologische und psychologische. Die physiologischen Methoden messen die Abnahme der psychischen Leistungsfähigkeit, auf deren Betrachtung wir uns nunmehr beschränken, mit Hilfe der Veränderung der physischen Leistungsfähigkeit, von der sie Proben nehmen, also mit Hilfe von körperlichen Probeleistungen, daneben auch an Veränderungen in einzelnen physiologischen Funktionen. Die psychologischen Methoden dagegen bleiben auf dem psychischen Gebiet und beobachten und messen die Abnahme der psychischen Leistungsfähigkeit infolge geistiger Tätigkeit entweder an der Hand der Veränderungen, welche die zugehörige Arbeitsleistung, nämlich das, was durch eben diese Ermüdung schaffende geistige Tätigkeit fortlaufend geleistet wird, während dieser Tätigkeit selber erfährt oder durch geistige Probeleistungen, welche zu bestimmten Zeitpunkten der Ermüdung schaffenden Tätigkeit vorgenommen werden.

Bei diesen Probemethoden sind also vor allem zwei Voraussetzungen gemacht, manchmal drei. Die Berechtigung zu diesen Annahmen ist im einzelnen Falle meist wohl wahrscheinlich, kann aber durchaus nicht immer zwingend erwiesen werden. Die erste ist, daß die geleistete Arbeit wirklich nach Qualität und Quantität das ist, was unter den gegebenen Umständen in dieser Art geleistet werden kann, daß also diese Leistung eine Probe der Leistungsfähigkeit ist.

Die zweite — diese Voraussetzung wird nicht immer, aber meist gemacht; ihres problematischen Charakters ist man sich aber am meisten bewußt — nimmt an, daß die Probe der

Fähigkeit für diese Art Leistung auch die Fähigkeit zu einer Leistung anderer, vor allem verwandter Art erkennen läßt.

Die dritte ist, daß die Abnahme der Leistungsfähigkeit im Verlaufe der Arbeit vorwiegend eine Erscheinungsform der Ermüdung ist, was ja meist in der Tat das Nächstliegende und Wahrscheinlichste ist.

Die physiologischen Methoden.

Dynamometermethode. Ein rein physiologisches Symptom auch der geistigen Ermüdung ist — darauf haben wir schon hingewiesen — die Abnahme der Muskelkraft, „richtiger der Arbeitsleistung des willkürlich in Zusammenziehung versetzten Muskels“ (Eulenburg 601). J. Loeb hat, wohl als erster, die „Muskeltätigkeit als Maß psychischer Tätigkeit“ (1886) untersucht und bald darauf veröffentlichte A. Mosso seine Forschungen „Über die Gesetze der Ermüdung“ (1890) und sein bekanntes Buch „La fatica“ (1891), das seit 1892 in deutscher Übersetzung vorliegt. Man hatte bis dahin zur Messung der Muskelstärke das von Collin konstruierte Dynamometer benützt, einen ovalen Stahlbogen, der, mit der geschlossenen Hand zusammengedrückt, mittels einer Zeigervorrichtung die Größe des durch die Hand ausgeführten Druckes in Kilogrammen angibt. Ein anderes, auch für Zug verwendbares Dynamometer wurde von Ulmann konstruiert. Diese Dynamometermessungen sind aber sehr wenig genau, besonders weil die Versuchspersonen dabei keineswegs alle in Tätigkeit kommenden Muskeln in gleicher Weise anzustrengen pflegen und bei Ermüdung leicht mit den Muskelgruppen wechseln und die anfangs weniger beanspruchten bei den späteren Messungen mehr heranziehen können. Diese und andere Bedenken machte neben anderen Hirschlaff (192) geltend, während Gineff (39) und Claparède (200 ff.) die Dynamometermethode etwas günstiger beurteilen und Clavière (Ann. psych. VII (1901)) und Schuyten sie zu Ermüdungsmessungen verwendet haben.

Ergographenmethode. Mit Rücksicht auf diese Mängel konstruierte sich Mosso einen neuen Apparat, den sogenannten

Ergographen, der von späteren Forschern, wie Kemsies, Vaschide, Kräpelin u. a. wesentliche Verbesserungen erfuhr. Der Unterarm und die Hand mit den Fingern wird so befestigt, daß die Hand auf den Rücken zu liegen kommt und nur ein Finger, gewöhnlich der Mittelfinger, beweglich bleibt. Dieser Finger kann durch Beugung ein an einem Faden hängendes Gewicht heben. Auf einer rotierenden Trommel zeichnen sich die einzelnen Hebungen genau ab (Ergogramm). Die Zahl der dem Versuchsobjekt in einem gegebenen Moment möglichen Hebungen und weiterhin die Summe der Höhen der einzelnen Hebungen, der einzelnen Hubhöhen, deren automatische Registrierung und Summierung durch die verbesserten Ergographen ermöglicht ist, wird als Maß der Ermüdung genommen. Um die mathematische Fassung der die ergographische Kurve konstituierenden Größen hat sich besonders die belgische Forscherin J. Joteyko (Lois de l'Ergographie) verdient gemacht. Mit einem Ergographen ohne Registrierung, wo also der Versuchsleiter die Hebungen selbst zählen muß, einem sog. Ergometer, begnügt sich Philippe (Claparède 204).

Voraussetzung ist bei derartigen Messungen natürlich immer, daß die Versuchsperson den festen Willen hat, solange den Finger zu beugen, beziehungsweise beim Dynamometer die Hand zu schließen, als es ihr überhaupt möglich ist, eine Voraussetzung, deren Vorhandensein nicht objektiv feststellbar ist.

Und weiterhin ist erforderlich, daß die Befestigung des Armes wie der Hand und die Verbindung des Fingers mit dem Gewicht durch alle Versuche absolut gleich ist, eine selbstverständliche Forderung, die aber leichter gestellt als erfüllt ist (Gineff 47 ff.).

Aber selbst wenn diese Voraussetzungen wirklich erfüllt sind, geben die Ergographen, auch die verbesserten, nicht die sicheren Aufschlüsse, die man von ihnen erhofft hatte. Es ist zwar kein allzu schwer wiegender Nachteil, daß die Zahl der bei den Ergographenmessungen in Wirksamkeit gesetzten Muskeln erheblich größer ist, als die Vertreter dieser Methoden meinen, sofern es nur stets dieselben sind. Aber eben hier

sitzt die Schwierigkeit. Es gilt von allen Ergographen in gewissem Grade, was A. Hoch und E. Kräpelin (Ps. A. I, 380 ff.) und R. Müller (Phil. Stud. **17**, 65 ff., 13 f.) speziell gegenüber Mossos Ergographen — ähnlich Hirschlaffs Einwand gegen das Dynamometer — geltend machen, daß bei fortschreitender Ermüdung die Bewegung sich schließlich bis zur Schulterblattmuskulatur ausbreitet, also die angenommene dauernde Isolierung einiger weniger Muskeln oder die dauernde Beschränkung der Tätigkeit auf eine einzelne kontrollierbare Muskelgruppe nicht erreichbar ist. Und obendrein ist auch die Grundvoraussetzung nicht sicher genug. Wohl ist ja die Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit ein vielfach beobachtetes Symptom der Ermüdung durch geistige Betätigung, aber kein absolut regelmäßiges, soweit nämlich bis jetzt das Experiment es feststellen konnte und exzessive Ermüdungsgrade mit ihren verwickelten Verhältnissen außer Betracht blieben. Man fand nicht selten Personen, deren Mittelfinger durch solche Fingerbeugungen, cum grano salis gesprochen, überhaupt nicht total ermüdet werden kann, auch nach geistiger Arbeit (Gineff 10 f., 49 f.). Aber sehen wir selbst von diesen Ausnahmen ab und beschränken wir uns auf solche immerhin die überwiegende Mehrzahl bildenden Personen, welche durch die geistige Arbeit auch körperlich ermüden, so besteht doch zwischen der Abnahme der durch den Ergographen gemessenen körperlichen Leistungsfähigkeit und der Abnahme der geistigen Leistungsfähigkeit keine deutliche und verlässige Proportionalität. Kräpelin (Ps. A. I, 415 u. Üb. d. Messung u. s. f. 217) fand bei seiner Versuchsperson, daß sie 1—1½ Stunden nach der Hauptmahlzeit ergographisch mehr leistete als am Vormittag, also in der für geistige Arbeit notorisch ungünstigsten Tageszeit, und am allermeisten nach dem Abendessen um 9 Uhr.

Auch Kräpelins Schüler Th. L. Bolton (Ps. A. IV, 200, 219, 232) gelang es so wenig wie Gineff (51 ff.), eine sichere Beziehung zwischen der Länge der geistigen Arbeit und den Ergographenwerten festzustellen. Er beobachtete sogar bei einer Versuchsperson, daß eine zweistündige geistige Arbeit

diese Werte nicht verminderte, sondern erhöhte. Ebenso konstatierte R. Keller in Winterthur (Sch. H. X, 404 f.) gelegentlich nach $2^1/_2$ stündigem Vormittagsunterricht eine Erhöhung der Muskelleistung um 50 %.

Damit stimmen Oseretzkowskys Beobachtungen (Ps. A. III, 612) überein, der nach anstrengendem Auswendiglernen starke Zunahme der Muskelleistungen beobachtete, wie übrigens auch schon Mosso (287) in einigen Fällen. Endlich vermögen der Wille und noch mehr die Gefühle und Stimmungen sowohl die ergographische Leistung zu vermindern wie zu vermehren, eine wohlbekannte Erfahrung, die Féré (Travail et plaisir) und Meumann (II, 97 ff.) einer genaueren Prüfung unterzogen haben.

Damit erweist sich die ergographische Methode, selbst wenn sie zur sicheren Messung der körperlichen Leistungsfähigkeit geeignet sein sollte, zur Messung der geistigen Ermüdung als nicht zuverlässig genug, wenigstens für die allgemeine Verwendung, wenn auch bei einzelnen Personen immerhin die vorausgesetzte Proportionalität in gewissen Grenzen sich vorfinden mag.

Ermüdungsmessung durch Messung der Atmung und des Pulses. Und noch weniger verwendbar sind andere außerordentlich schwankende, von so vielen und oft schwer kontrollierbaren Einflüssen abhängige physiologische Symptome, wie, um die auffallendsten zu nennen, die nach geistiger Arbeit häufig sich einstellende Verflachung des Atmens, Verlangsamung und Abschwächung des Pulses, über deren Meßmethoden Binet und Henri (33 ff.) eingehend berichten. Man kann aus ihrem Vorhandensein unter Umständen wohl schließen, daß geistige Ermüdung vorhanden ist, aber man wird sie doch nicht immer finden, wenn diese vorhanden ist. Und selbst wenn sie als Symptome dieser zu betrachten sind, ist es unmöglich, aus ihrer Größe auf die Größe der Ermüdung zu schließen. Denn eine Proportionalität zwischen beiden ist noch nicht erwiesen.

Taktiermethode. Eng verwandt mit der ergographischen Methode ist die Taktiermethode, für die W. Stern eintritt (Diff. Ps. 117 f., 122 ff.), die auch von M. Lobsien und W. A. Lay (bes. 406 ff.) vielfach angewendet wurde und besonders in Amerika unter dem Namen tapping bei Massenuntersuchungen sehr beliebt ist (Gilbert, Wells). Auch bei dieser Methode werden körperliche Probeleistungen verlangt. Die Versuchspersonen haben in einem beliebigen Takt, z. B. Dreitakt, in dem ihnen bequemsten Tempo auf einen Taster zu drücken. Diese Druckbewegungen werden automatisch auf einer rotierenden Trommel registriert. Zahl und Tempo der Taktbewegungen wird dann als Maßstab des psychophysischen Kraftvorrates verwendet. Jeder Mensch hat nämlich sein individuelles Tempo, eine natürliche, individuelle Ablaufsgeschwindigkeit seines psychischen Lebens (Stern 115 und Meumann II, 117). Je langsamer nun die Taktierung gegenüber diesem normalen Tempo erfolgt, umso größer ist — so schließt man — die Ermüdung. Richtig ist auch hier, daß die geistige Ermüdung nicht selten von einer Verlangsamung anderer Tätigkeiten, hier des Taktschlagens, begleitet ist. Aber zwischen dieser Abnahme der Schnelligkeit und der Zunahme der Ermüdung besteht ebensowenig ein festes eindeutiges Verhältnis, wie zwischen Muskelleistung und geistiger Ermüdung oder zwischen Raumschwelle und geistiger Ermüdung. Interesse und Wille, Stimmung und anderes spielen mit und obendrein bewirkt das rhythmische Taktieren sehr häufig einen Erregungszustand, der die Ermüdungswirkung vorübergehend verschwinden machen kann (Meumann II, 101).

Was da gemessen wird, ist ja nur die Schnelligkeit des Taktschlagens, einer doch zunächst physischen Leistung, und dadurch indirekt die physische Kraft, die natürlich auch durch vorausgegangene Mahlzeiten gehoben wird. So fand ein Gegner der Taktiermethode, E. Meumann (II, 117 und 136), Beschleunigung des Taktschlagens nach dem Mittagessen, ähnlich wie Kräpelin nach den Mahlzeiten Steigerung der ergographischen Leistungen festgestellt hat.

Ermüdungsmessung durch Messung der Akkommodationsbreite des Auges. Einer neuen Art, die Ermüdung, geistige wie körperliche, an den Muskelleistungen zu messen, bediente sich der Seminararzt in Schwäbisch-Gmünd, A. Baur (Gesundheitswarte 1909). Er beobachtete mit Hilfe des Scheinerschen Versuches die sehr empfindliche Akkommodationsmuskulatur und fand, daß die Akkommodationsbreite, d. h. der Abstand zwischen dem Auge und der Stelle, wo die Bilder beider Augen zusammenfallen, größer ist im Zustande der Ermüdung und der Erschöpfung. Indes reichen seine Versuche noch nicht aus, um zwischen dem Wachstum der Ermüdung und dem Wachstum der Akkommodationsbreite einen Parallelismus im einzelnen erkennen zu lassen, der für genauere Ermüdungsmessungen die unerläßliche Voraussetzung ist. Hier müssen erst ausgedehnte Untersuchungen besseren Einblick verschaffen.

Was dagegen die anderen physiologischen Methoden anlangt, so ist dieser Einblick, wie wir sahen, bereits gewonnen. Sie haben sich trotz mancher wertvoller Einsichten, die sie uns gewährten, bis jetzt als so unsichere Meßverfahren der geistigen Ermüdung erwiesen, daß man von ihnen bei genaueren Messungen vorläufig absehen kann.

Die psychologischen Methoden.

Methoden der Prüfungsarbeit. Günstiger steht es um die psychologischen Methoden. Die erste Gruppe derselben läßt die Versuchsperson zur Prüfung ihrer Leistungsfähigkeit irgend eine psychische Arbeit ausführen (Methoden der Prüfungsarbeit). Davon begnügen sich wiederum die einen Methoden mit ganz kurzen Probeleistungen von der größten Einfachheit.

Ästhesiometermethode. Derart ist die Feststellung des Ermüdungsgrades durch Messung der Hautempfindlichkeit. Es ist ein psychischer Vorgang, die Unterscheidung zweier Hautstellen, der die Grundlage der Messung bildet, kein physischer Vorgang, als welchen ihn H. Griesbach in seinen

späteren Arbeiten (Int. Arch. I, 1905) u. a. gegen Heller (Wien. Med. Presse 1899) gelten lassen wollen. Und eine psychische Größe, die Aufmerksamkeit, wie Griesbach ursprünglich selber meinte (Energ. 8, 87), oder die psychische Kraft als die Möglichkeit, daß in uns psychische Vorgänge entstehen (Lipps 60 ff., Offner 44), ist es, welche durch jenen Unterscheidungsakt gemessen wird. Selbstverständlich sind dabei physische Faktoren in den Hautnerven mit wirksam. Aber solche sind auch wirksam beim Unterscheiden von Farben, von Tonhöhen und Tonstärken, von Gewichten, von Längen u. s. w. Ja, bei welchem psychischen Vorgang spielen solche nicht mit? Niemanden wird darum einfallen, derlei psychophysische Untersuchungen als physiologische zu betrachten, wenngleich die Physiologie erstmals solche Untersuchungen angestellt hat.

So war es auch hier ein Physiologe, E. H. Weber in Göttingen, der längst gefunden hatte, daß der kleinste Abstand, in welchem die Berührung zweier Hauptpunkte noch als gesondert d. h. als die Berührung zweier Hautpunkte beurteilt wird, die „Raumschwelle", wie man diese Distanz seit Fechner nennt,[1]) verschieden ist je nach der Körperstelle. Und wiederum ist sie an der gleichen Stelle verschieden von Person zu Person; aber das gegenseitige Verhältnis der Raumschwellenwerte der verschiedenen Hautstellen ist annähernd gleich bei allen Individuen.

Diese Schwellenwerte erfahren nun nach körperlicher Arbeit eine Erhöhung. Daß auch nach anstrengender geistiger Arbeit diese Schwellenwerte bei den gleichen Personen größer sind als vorher, hat Griesbach (Energetik 1895), wohl als der erste, beobachtet. Er fand, — was bald darauf Eulenburg (Hyg. Rdsch. VIII, 600) an sich selbst bestätigte, — daß zwei einander genäherte, gleichzeitig leise aufgesetzte stumpfe Zirkelspitzen, die vor Beginn der Arbeit eben noch als zwei erkannt

[1]) Daß es sich dabei um keine Schwellenbestimmung im strengen Sinne der neueren Psychophysik handelt, machen O. Külpe, Grundriß d. Ps. 38 f., 350 ff. u. a. geltend.

werden, nach der Ermüdungsarbeit meist nur als eine empfunden werden. Man nennt diesen Tastzirkel und ähnlichen Zwecken dienende Instrumente, wie sie von Eulenburg, Ziehen, Sperman, Ebbinghaus u. a. konstruiert worden sind, Ästhesiometer und bezeichnet darnach die Raumschwellenmethode oder Tastzirkelmethode auch als Ästhesiometermethode.

Die Versuchspersonen Griesbachs waren Schüler des Gymnasiums und der Oberrealschule in Mühlhausen sowie Lehrlinge, später auch Lehrer und andere Erwachsene. Die Messungen nahm er an mehreren Stellen vor, an der Stirne, am Jochbein, an der Nasenspitze, am Rot der Unterlippe, am Daumenballen der rechten Hand und an der Kuppe des rechten Zeigefingers. Da er die Sensibilitätsschwankungen an den verschiedenen Stellen im allgemeinen parallel fand, beschränkte er sich schließlich auf die Messung von ein paar Stellen, ja gelegentlich auch nur einer einzigen, vornehmlich am Jochbein als der empfindlichsten Stelle.

Griesbachs Methode fand viele Anhänger. So haben R. Keller an Schülern des Gymnasiums und der Industrieschule in Winterthur, Th. Vannod an Schülern einer Berner Mittelschule, L. Wagner an Darmstädter Gymnasiasten, B. Blažek an Lemberger Realgymnasiasten und Th. Heller in Wien an schwachsinnigen Schülern, ebenso E. Schlesinger mit Griesbachs Verfahren Untersuchungen angestellt, die im großen und ganzen zu übereinstimmenden Ergebnissen führten. In jüngster Zeit haben — um von anderen wie Ferrai in Italien, Sakaki in Japan, Ley, Schuyten, Michotte in Belgien zu schweigen — damit gearbeitet Bonoff, Schularzt in Sofia, an Gymnasiasten und P. M. Noikow, Prof. in Sofia, an Lehrern und Lehramtskandidaten. Auch A. Binet und J. Joteyko haben Griesbachs Methode angewendet und anerkannt.[1]) Und durch eine gewisse Übereinstimmung der ästhesiometrischen Ergebnisse mit Schulbeobachtungen gewann diese Methode an Vertrauen und erregte viel Aufsehen.

[1]) Vgl. auch Griesbach Int. Arch. für Schulhygiene I (1905) und IX. Jahresvers. 233.

Aber von Seite der Kräpelin'schen Schule erfuhr sie eine scharfe Kritik. Fürs erste wurde von Kräpelin (70. Naturf.-V.) und besonders von Th. Bolton (Ps. A. IV) auf Grund von ausgedehnten Laboratoriumsversuchen, die dieser mit Hilfe eines verbesserten Ästhesiometers, allerdings nur an einer einzigen Versuchsperson, vornahm, geltend gemacht, daß die von Griesbach und seinen Anhängern vertretene Methode in der raschen Weise, wie sie angewendet worden sei, nicht imstande sei, die Raumschwelle sicher festzustellen schon wegen der Schwierigkeit, die beiden Spitzen durchaus gleichzeitig und jedesmal mit dem gleichen Druck aufzusetzen; vielmehr sei eine unanfechtbar verlässige Feststellung der Raumschwelle so umständlich, daß die Methode für Massenuntersuchungen sich nicht empfehle. Fürs zweite — und das ist der schwerer wiegende Einwand — betont Bolton (196 ff.), daß eine eindeutige Beziehung zwischen der Größe der Raumschwelle und dem Grade der Ermüdung nicht besteht, wenngleich eine Beeinflussung der Raumschwelle durch geistige Ermüdung nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern vielfach deutlich wahrnehmbar ist. Steigt doch bei Gemütserregungen die Unterschiedsempfindlichkeit oft ebenso wie in dem durch Übermüdung hervorgerufenen Zustand der Hyperästhesie. „Die Versuchsfehler und die durch anderweitige Ursachen erzeugten Änderungen der Raumschwelle sind so groß, daß uns trotz wochenlanger, sorgfältigster Arbeit bei einer in physiologischen Untersuchungen erfahrenen Versuchsperson die sichere Feststellung eines Ermüdungseinflusses auf die Raumschwelle nicht gelungen ist." Und zu ebenso ablehnender Haltung gelangten auch andere. So J. H. Leuba, (Ps. R. VI), der mit männlichen und weiblichen Erwachsenen und College-Studenten arbeitete, und Prof. C. Ritter in Ellwangen (Z. 24), der an Gymnasiasten Ermüdungsmessungen anstellte, ferner nur mit einer Versuchsperson J. B. Germann (Ps. R. VI), dann Gineff (15 ff.) und endlich Meumann (II, 91 ff.).

Immerhin ist doch nicht zu leugnen, daß die Messungen der Abnahme und Zunahme der sogenannten Raumschwelle.

welche Griesbach und viele andere nach ihm auf diesem Wege gefunden haben, ein solches Maß von Übereinstimmung untereinander aufweisen, daß zur Erklärung desselben das Vorurteil, die Autosuggestion der Experimentierenden wie die Suggestion auf die Versuchspersonen, die besonders Tawney (Ph. St. XIII) ins Feld führt, selbst wenn sie bei allen vorhanden gewesen wäre, nicht ausreicht. Und die Griesbach vorgeworfene Ungenauigkeit des Verfahrens mußte höchstens zur Folge haben, daß sie die Übereinstimmung zwischen Ermüdungsmaß und Raumschwelle, wenn sie in Wirklichkeit vorhanden war, verdeckte oder doch geringer erscheinen ließ, nicht aber in so vielen Fällen den Schein einer solchen vortäuschte, wenn überhaupt keine vorhanden war. Nicht zu gedenken, daß das Prüfungsverfahren Boltons und anderer, wie Griesbach in neueren Untersuchungen zeigt (Int. Arch. I), keineswegs unanfechtbar ist und die Ergebnisse manchmal auch eine andere Deutung zulassen, als Bolton ihnen gegeben hat. Auch die schon berührte Übereinstimmung, in welcher diese ästhesiometrischen Messungen mit den alltäglichen Beobachtungen des Lebens, besonders der Schule, stehen, spricht für ihre Brauchbarkeit als Ermüdungsmesser — richtiger: als Messungsmethode für eines der vielen Ermüdungssymptome.

Und so scheint es, als ob man mit dieser Methode der psychischen Ermüdung doch erheblich näher komme als mit der ergographischen oder einem anderen auf physiologische Symptome sich stützenden Verfahren. Und das wird um so mehr der Fall sein, wenn es gelingt, technisch vollkommene Messungen zu erzielen, so besonders vollkommene Gleichzeitigkeit beim Aufsetzen der Zirkelspitzen und vollkommene Gleichheit des Druckes — kompliziertere Instrumente ermöglichen das bereits — bei allen Versuchen sowie Gleichheit der Temperatur des Instrumentes und der Haut zu erreichen, dann die Suggestion, welcher sowohl der Experimentator wie die Versuchsperson unterliegen kann, zu vermeiden und den sogenannten Vexierfehler, das Wahrnehmen zweier Zirkelspitzen, wenn nur eine aufgesetzt ist, zu eliminieren (Gineff 15 ff.).

Und beim Vergleichen der gefundenen Werte für eine Körperstelle mit solchen anderer Körperstellen der gleichen Person ist nicht zu vergessen, daß der Reichtum an Nervenendigungen in den verschiedenen Organen ebenso verschieden ist wie die Dicke der Haut, daß auch ein Organ, eine Körperstelle mehr geübt sein kann für derartige Unterscheidungen als eine andere.

Vergleicht man aber die ästhesiometrischen Werte der gleichen Körperstelle bei verschiedenen Personen, so ist zu beachten, daß auch da die Dicke der Haut, die Geübtheit der Person überhaupt wie gerade dieses Organes, ferner Alter, Geschlecht, Beobachtungsgabe, Sinnestypus, Konzentrationsfähigkeit individuelle Unterschiede bedingen, die erst in Abrechnung zu bringen sind, ehe der größere oder geringere Grad der Ermüdung und weiterhin der Ermüdbarkeit der verschiedenen Individuen gegeneinander festgesetzt werden kann.

Ermüdungsmessung mit Hilfe anderer Schwellenwerte. Die Verwickelungen, welche sich aus der Verschiedenheit der anatomischen Bedingungen am gleichen Individuum für diese Messung der sog. Raumschwelle ergeben, fallen weg bei der Messung anderer Schwellenwerte.

Meumann (II, 92) und Gineff (17) nehmen darum mit gutem Rechte an, daß man auch jede andere Schwelle, d. h. die mit der geistigen Frische wechselnde Größe jedes anderen Reizes, von welcher an er eben merklich wird oder der entsprechende Empfindungsinhalt entsteht, oder die wechselnde Größe des Unterschiedes zweier beliebiger Reize, von welcher an die zwei Empfindungsinhalte als verschieden beurteilt werden, so den Schwellenwert für schwache Gehörsreize, für schwache Druckreize ebenso gut, ja noch besser als Maßstab verwenden könnte. Und die Experimente Baurs (Das kranke Schulkind 175 Anm.) scheinen diese Vermutung zu bestätigen; denn er fand, daß der Abstand der zum Eben-noch-hören des Tickens einer Taschenuhr nötig war, abnahm mit der Zunahme der Ermüdung. Auch in der Pupillarreaktion, in der abnehmenden Größe des Gesichtsfeldes, in gewissen Abweichungen beim Farben-

erkennen fand er Ermüdungssymptome, ohne sie aber bis jetzt zu einer systematischen Untersuchung zu verwerten.

Kinematometermethode. Und ebenso harrt noch einer umfassenden Durchprüfung die Kinematometermethode, wie wir sie heißen können. Das von G. W. Störring konstruierte Kinematometer, Bewegungsmesser, ist ein Apparat, der die Größe der Bewegung eines Gliedes, das in ihn eingespannt ist, in Winkelgraden angibt. Meumann (II, 94) hat damit gearbeitet. Genaueren Einblick in das Verfahren gibt sein Schüler D. Gineff. Gineff (63 ff.) ließ die Versuchsperson mit verbundenen Augen eine bestimmte Bewegung — Drehung des Unterarmes auf horizontaler Unterlage um das festgelegte Ellenbogengelenk — zwischen zwei festen Anschlagstellen, „Anschlägen", ein paar Stunden lang ausführen, als Normalbewegung. Dann entfernte er den einen Anschlag und stellte der Versuchsperson die Aufgabe, die folgenden Bewegungen, die Vergleichsbewegungen, jener ersten, der Normalbewegung, auf Grund der Bewegungsempfindungen gleich zu machen, genauer gesprochen: so groß zu machen, daß sie zwischen den Bewegungsempfindungen der Vergleichsbewegung und denen der Normalbewegung keinen Unterschied empfinde, beide für gleich groß halte. Je feiner die Unterschiedsempfindlichkeit für die Bewegungsempfindungen ist, desto mehr wird die Vergleichsbewegung der Normalbewegung nahekommen oder desto kleiner werden die Schätzungsfehler sein. Im Zustand der Ermüdung macht man größere Fehler, d. h. die Vergleichsbewegungen zeigen größere Abweichungen von der Normalbewegung als im Zustand der Frische; denn die Unterschiedsempfindlichkeit leidet für Bewegungsempfindungen ebenso, wie wir sie durch die Ermüdung für andere Empfindungsinhalte beeinträchtigt sahen. Diese Fehler verteilen sich obendrein in der Ermüdung nicht gleichmäßig auf beide Seiten der Normalbewegung, sondern es besteht eine starke Tendenz, die Vergleichsbewegung kürzer zu machen als die Normalbewegung oder, was dasselbe besagt, sie größer zu schätzen, als sie ist. Denn im Zustande der Ermüdung und Erschöpfung — das wissen wir alle — fällt uns

jede Bewegung schwerer, vollzieht sich uns mühsamer. Kleinere Bewegungen sind von einem gleichstarken Spannungs- oder Tätigkeitsgefühl d. h. Gefühl der Willensanstrengung begleitet, wie größere Bewegungen im Zustand der Frische. Dieses Anstrengungsgefühl aber dient uns als zweite Unterlage für die Schätzung der Größe einer von uns ausgeführten Bewegung. Nur gelegentlich zeigen die Vergleichsbewegungen eine Neigung viel größer auszufallen, wenn nämlich die Versuchsperson sich jener ersten natürlichen Tendenz, die Vergleichsbewegung kleiner zu machen, bewußt wird und ihr nun entgegenarbeitet.

Durch seine Versuche an einer — leider nur einer — Versuchsperson, hat Gineff die Überzeugung gewonnen, daß diese Kinematometermethode zuverlässiger sei als die ergographische Methode. Daß seine Vermutung sich bestätigt, ist nicht unwahrscheinlich; sicher jedenfalls ist, daß sie einfacher ist und darum bei Einzelversuchen in den Schulen leichter durchführbar.

Zeitschätzungsmethode. Die Zeitschätzung zog zur Ermüdungsmessung heran M. Lobsien in Kiel (Ermüd. u. Zeitschätzung). Ein Zeitraum von einer Minute wurde durch schnelle Taktschläge ausgefüllt. Die Versuchspersonen — zehnjährige Schüler einer Kieler Volksschule — hatten die Länge des Zeitraumes rasch zu schätzen und niederzuschreiben. Die aus der Gesamtsumme der Schätzungen berechnete Durchschnittsschätzung wächst mit einigen Schwankungen vom Beginn der ersten Stunde, wo die Länge dieses 1-Minutenzeitraumes im Durchschnitt auf 2,43 Minuten angegeben wurde, bis zur letzten Stunde, wo derselbe Zeitraum auf 4,03 geschätzt wurde. Bei der notorischen Unsicherheit der Kinder und vieler Erwachsener im Zeitschätzen scheint aber diese auf nur einmalige Darbietung des Schätzungsobjektes verlangte Schätzung ein recht wenig verlässiges Ermüdungsmaß zu geben; jedenfalls müßten umfassendere Nachprüfungen vorgenommen werden auch mit Erwachsenen.

Algesiometermethode. Die Zunahme der Schmerzempfindlichkeit oder der Größe des Druckes, der nötig ist,

um in einem Punkt eine Schmerzempfindung (nicht ein Unlustgefühl) auszulösen, wird auch zum Maßstab der Ermüdung genommen von Vannod (Fat. int.). Mit einem Instrument — von ihm Algesiometer genannt, aber wesentlich gleich dem von Frey'schen Haarästhesiometer —, das der Hauptsache nach aus einer feinen Spitze und einer Skala besteht, welche den von der Hand auf die Spitze und durch diese auf den Gegenstand ausgeübten Druck anzeigt, wird auf die Haut ein Stich ausgeführt. Vannod fand nun bei seinen Versuchen, daß der zur Auslösung einer Schmerzempfindung nötige Druck um 8 Uhr früh vor dem Unterricht 45 g betrug, um 10 Uhr 39 g und um Mittag nur 29 g. Swift hat in amerikanischen Schulen ähnliche Ergebnisse erzielt und auch Vaschide fand Vannods Beobachtung bestätigt. Binet aber kam (Ann. psych. XI) zu dem genau entgegengesetzten Ergebnis, daß die Ermüdung die Schmerzempfindlichkeit nicht erhöhe, sondern herabsetze (vgl. Claparède 199 f. und Meumann II, 109).

In allen diesen Fällen, den letzten ausgenommen, in dessen Wesen wir noch zu wenig Einsicht haben, wird — das muß wiederholt werden — nicht sowohl die psychische Ermüdung gemessen, als vielmehr eine psychische Leistung, die besonders stark abhängt von dem Maß von Aufmerksamkeit, das ich ihr zuwende. Wir haben also eher eine Messung der Aufmerksamkeit; die Abnahme dieser betrachten wir als Wirkung der vorausgegangenen Arbeit. Indes ist es klar, daß das Maß der einer gegebenen Arbeit zugewendeten Aufmerksamkeit oder der in ihr zur Wirksamkeit kommenden psychischen Kraft nicht bloß von dem Umfang des noch vorhandenen psychischen Kraftvorrates, sondern auch noch von anderen Faktoren mitbedingt ist, so von Gefühlen, Stimmungen, Allgemeinbefinden, Willensantrieben u. dgl.

Nun unterliegen aber diese mitbestimmenden Faktoren nicht regelmäßigen Tages- und Wochenschwankungen entsprechend dem Maß der jeweils geleisteten Arbeiten und sind viel unbeständigerer Natur, so daß sie allerdings mit der zunehmenden Zahl der Versuche sich immer mehr ausgleichen.

Der psychische Kraftvorrat hingegen ist der wichtigste Faktor für das Zustandekommen der Aufmerksamkeit wie aller psychischen Akte und damit tritt dessen Abnahme durch eine vorausgegangene oder durch eine vorliegende Arbeit am deutlichsten und regelmäßigsten in die Erscheinung. Das begründet die Verwendbarkeit der Unterschiedsempfindlichkeit zur Ermüdungsmessung.

Ermüdungsmessung mit Hilfe der Messung der Dauer psychischer Vorgänge. Schon eingangs haben wir darauf hingewiesen, daß auch die Dauer der psychischen Vorgänge durch die Ermüdung beeinflußt wird. Experimentell hat diese Tatsache Keller (V. Schw. G L. 24) ausgenützt. Er ließ, um die geistige Ermüdung nach längerem Turnen festzustellen, Wörter schnell lesen und fand, daß die durchschnittliche Lesezeit für Wörter um 13 %, für Silben um 16 % gegenüber dem Mittel der Lesezeit im unermüdeten Zustand verlängert war; selbst bei den gleichen Wörtern und Silben ergab sich noch eine Verlängerung um 10 % bzw. 9 %. Ebenfalls mit Hilfe der Lesezeit und daneben auch der Fehlerzahl suchte die Ermüdung zu ermitteln Lobsien (Unt. u. Erm.)

Mit den exakteren Hilfsmitteln des Laboratoriums untersuchte, nachdem Axel Oehrn (Ps. A. I) die Abnahme der Schnelligkeit psychischer Akte infolge der Ermüdung gezeigt hatte, S. Bettmann (Ps. A. I) die Zeit, deren wir bedürfen, um mit einer von zwei zur Auswahl stehenden einfachsten Bewegungen auf einen dargebotenen Eindruck oder Reiz je nach seiner Art entsprechend vorausgegangener Vereinbarung zu reagieren, die Zeit also einer einfachsten Wahlreaktion, und fand, daß sie größer ist im Zustand der Ermüdung und zwar nach geistiger Arbeit noch deutlicher als nach körperlicher. Es scheint aber, daß diese Methode trotz ihrer von Bettmann (202) besonders hervorgehobenen Empfindlichkeit noch nicht in weiterem Umfange zur Feststellung und Messung der Ermüdung verwendet worden ist. So läßt sich zur Zeit nicht sagen, ob und wie weit sie zu genaueren Ermüdungsmessungen tauglich ist.

Jedenfalls mahnt die Tatsache, daß bei Ermüdungsfeststellung mit Hilfe von Rechnungen und ähnlichen Arbeiten die Schnelligkeit zunächst zunimmt und selbst oft ansteigt, während die Qualität schon sinkt, sehr zur Vorsicht.

Methode der Probeaufgaben im engeren Sinne. Die Unterscheidung von zwei benachbarten Spitzen, das Wahrnehmen schwacher Sinnenreize, das Vergleichen der Größe zweier Bewegungen und ähnliches — das sind psychische Tätigkeiten, mit denen geprüft werden soll, wie viel eine andere psychische Tätigkeit von der psychischen Kraft noch übrig gelassen hat. Nach dem gleichen Prinzip geht vor die Methode der Probeaufgaben im engeren Sinne. Sie nimmt vor, zwischen und nach der Ermüdung schaffenden geistigen Tätigkeit eine Probe. Nur daß diese Probe lange nicht so einseitig, so einfach ist, weniger abhängig ist von physiologischen Faktoren und der ermüdenden geistigen Tätigkeit ähnlicher ist als die Prüfung der Unterschiedsempfindlichkeit u. dgl. Es sind besonders Diktate, Rechnungen und Buchstabenzählen und ähnliche Leistungen, bei denen eine Reihe von psychischen Akten vorwiegend intellektueller Natur sich abspielen, ähnlich denen, aus welchen auch die höhere geistige Tätigkeit sich zusammensetzt.

Der Ausgangspunkt für diese Methode war die alltägliche Beobachtung, daß uns anstrengende geistige Arbeit zunächst für die gleiche Arbeit, dann für ähnliche Arbeiten und schließlich für jede Art geistiger Tätigkeit unlustig und schließlich unfähig macht. Wir sind also auch allgemein ermüdet. Immerhin haben wir Grund anzunehmen, daß diese allgemeine Herabsetzung der psychischen Leistungsfähigkeit nicht alle psychischen Tätigkeiten in gleichem Maße trifft, sondern nach dem Grade der Ähnlichkeit, daß die Psyche umso mehr für eine bestimmte Art neuer Betätigung ermüdet ist, je mehr diese der vorausgegangenen ermüdenden Tätigkeit verwandt ist.[1]) Darum

[1]) Die Streitfrage über spezielle (partielle) und allgemeine (totale) Ermüdung werden wir später eingehend zu behandeln haben.

kommen diese Ermüdungsprüfungen, welche eine der Ermüdung schaffenden Tätigkeit, besonders der Arbeit der Schule, möglichst ähnliche Probearbeit verlangen, der geistigen Ermüdung von mehr Seiten bei, als etwa ästhesiometrische und ähnliche Probeleistungen. Aber durchaus nicht von allen Seiten. Denn eine Probeleistung, welche der ermüdenden Leistung des Unterrichtes, des Studiums u. dgl. gleichartig gelten könnte, wäre auch selbst so kompliziert, daß ihre exakte Bewertung, besonders die Feststellung und Berechnung der Fehler, und damit der Vergleich der verschiedenen Probeleistungen unmöglich wäre, abgesehen davon, daß es unmöglich ist, völlig gleichwertige Probeaufgaben zu liefern. Will man aber Probearbeiten, welche der Bemessung und Berechnung leicht zugänglich sind und zugleich mit den Ermüdungsarbeiten völlig gleichartig sind, dann muß man die Ermüdungsarbeiten vereinfachen, also ebenfalls Diktate, einfache Rechnungen u. dgl. vornehmen. Damit ist die volle Vergleichbarkeit gewonnen, aber verloren die Fühlung mit dem praktischen Leben. Denn die geistige Ermüdung, um deren Messung uns zu tun ist, ist meist die Folge einer viel reicheren, verwickelteren geistigen Tätigkeit.

Zwischen diesen beiden Klippen suchen die Ermüdungsmessungen in der Schule ihren Weg. Je tiefer eine Klasse ist, je einfacher also die von ihr geforderten und geübten geistigen Leistungen sind, umsomehr kann sich die Prüfungsarbeit der Ermüdungsarbeit der Schule nähern. Je höher aber eine Klasse ist, je vielseitiger und verwickelter somit die in ihr zu leistende Arbeit ist, umsoweniger kann die Prüfungsarbeit dieser reicheren Ermüdungsarbeit gleich gemacht werden.

Der erste, der größere Arbeitsleistungen als Probearbeiten zur Ermüdungsmessung verwendete, war der russische Psychiater J. Sikorski. Früh vor Beginn des Unterrichtes und nachmittags nach Schluß desselben ließ er Schüler ¼ Stunde lang Diktate schreiben und fand, daß das Nachmittagsdiktat um 33% mehr Fehler aufwies. Es handelt sich natürlich hier wie in anderen Versuchen dieser Art nicht um Fehler, die in mangelndem Wissen ihren Ursprung haben, sondern nur um

solche, die durch das Nachlassen der Aufmerksamkeit entstehen. Daß Sikorskis Verfahren der Verbesserung fähig war, ist als beim ersten Versuch dieser Art selbstverständlich. Sein Verfahren hat aber Bahn gebrochen und die Späteren wie Friedrich in Würzburg, Bellei in Bologna haben seine Mängel meiden gelernt. Immerhin bleibt die große Schwierigkeit, wirklich gleichmäßig schwere Diktatstoffe herzustellen; denn Gleichheit des Maßstabes ist erstes Erfordernis.

Diese Schwierigkeit zu umgehen, zog H. Laser (Geist. Erm.) nach Burgersteins Vorbild einfache Rechnungen als Prüfungsarbeit vor. Vor Beginn des nur vormittägigen Unterrichtes und nach jeder der fünf Unterrichtsstunden ließ er seine Versuchspersonen, Knaben und Mädchen, mittlerer Klassen einer Königsberger Bürgerschule 10 Minuten lang möglichst schnell leichte Additionen und Multiplikationen ausführen. Er konstatierte ein rasches Wachstum des Gesamtquantums der von den Klassen ausgeführten Rechnungen im Laufe des Unterrichtes. Das ist aber nicht durch Erhöhung der geistigen Energie gegen Ende des Unterrichtes zu erklären, sondern einerseits durch die mit der Arbeit wachsende Übung im Rechnen, andererseits durch die Überwindung der anfänglichen psychischen Trägheit. Die zunehmende Ermüdung der Klassen hingegen fand ihren Ausdruck in der Zunahme der Gesamtzahl der Fehler (außer in der letzten Stunde) und der Korrekturen und in der Abnahme der Anzahl derjenigen Schüler, die fehlerfrei gerechnet hatten. Diese Ergebnisse Lasers decken sich im großen und ganzen mit den durch ein anderes Rechnungsverfahren gewonnenen Resultaten Burgersteins, auf die wir später kommen werden. Ebbinghaus (Neue Methode u. s. f.) macht ebenfalls von dieser Methode Gebrauch und gelangt zu ähnlichen Resultaten. Auch Richter, Friedrich, Kemsies, Dankwarth, Teljatnik und Bellei bedienten sich dieses Verfahrens.

Immerhin ist es fraglich, ob dieses meist 10 Minuten und länger dauernde Prüfungsrechnen nicht zu lang ist. Durch diese lange Dauer bewirkt — wie übrigens Ebbinghaus selbst erkennt — das Rechnen eine starke Übung, andererseits wirkt

es selbst ermüdend. Zugleich macht die Langeweile und die daraus folgende Interesselosigkeit und Nachlässigkeit, daß das Arbeitsquantum und die Arbeitsqualität nicht als reiner Ausdruck der durch den vorausgegangenen Unterricht hervorgerufenen Ermüdung zu betrachten ist. Durch Kürzung einerseits und Erhöhung der Schwierigkeit der Rechnungen andererseits scheint aber hier doch ein Ermüdungsmesser gefunden zu sein, der freilich neben anderen verwendet werden muß, da er eine zu einseitige Betätigung der Psyche ist.

Weniger verwendbar in der Schule scheint die andere von Ebbinghaus (eb.) und weiterhin von dem russischen Experimentalpsychologen Netschajeff, Schuyten u. a. benützte Methode zu sein, die Gedächtnismethode, wie man sie nennt. Es wurde den Schülern aus Sexta bis Untersekunda eines Breslauer Gymnasiums und einigen Klassen einer höheren Töchterschule je zwei Reihen von 6, 7, 8, 9, 10 einsilbigen Zahlen (eins bis zwölf), also im ganzen zehn Reihen, bei Beginn und am Ende einer Schulstunde einmal vorgesprochen. Sie hatten dann die Aufgabe, die Reihe möglichst getreu sofort niederzuschreiben. Durch die Zahl der Fehler sollte sich die Ermüdung bemerkbar machen. Aber die Fehlerzahl nahm gegen Ende des Unterrichtes fast durchweg ab; die Übung also, ferner die durch das Niederschreiben entstehende Störung, vielleicht auch die von Ebbinghaus gewählte Art der Berechnung der Fehler verdeckten die Ermüdungswirkung. Übrigens auch wenn diese Methode die Ermüdung genauer zum Ausdruck brächte, würde sie, da das Einprägen von Zahlenreihen — und von Wörterreihen, die Ritter und Teljatnik lernen ließen, Sätzen, die Januschke einprägen ließ — doch eine ebenso einseitige und eintönige Arbeit ist wie längeres Addieren und Multiplizieren, aus den gleichen Gründen wie die Rechenmethode einer Ergänzung durch eine andere Seiten der Seele berührende Methode bedürfen.

Zu diesem Zwecke ersann Ebbinghaus (eb.) die sogenannte Kombinationsmethode, auch Ergänzungsmethode genannt. Den Schülern wurden möglichst gleich schwere Prosa-

texte, in denen viele Wörter ganz ausgelassen waren, während von anderen nur Stücke, Silben oder gar nur die Anfangsbuchstaben, gegeben waren, mit der Anweisung vorgelegt, die Lücken rasch — in 5 Minuten — sinnvoll und unter Berücksichtigung der verlangten Silbenzahl auszufüllen. Der eine Text war entnommen Nettelbecks Schilderung der Belagerung Colbergs. Ein Satz genügt, um das Verfahren zu zeigen: „Gleich des näch — Tages stellt sich — neue Kommandant, Major v. Gneisenau, der Gar — — als ihr jetziger Anf — — vor und d — — Feierl — — begleitete er — einer A — — —, die so — rucksvoll und rü — war, wie wenn ein g — — Vater mit sei — lieben — — spräche." Die Zahl und Art der Fehler wie der Korrekturen sollte einen Maßstab geben für die Ermüdung. Das Ergebnis war nicht ganz glatt. Neben einer Steigerung des Arbeitsquantums, einer Zunahme der Zahl der ausgefüllten Lücken, in den oberen Klassen zeigen die Arbeitsquanta der unteren Klassen, Sexta und Quinta, eine Abnahme. Die Qualität allerdings nahm bei allen ab, wenn auch die meisten Fehler durchaus nicht nach der letzten Lehrstunde gemacht wurden. Und zwar ging die Qualität der Leistungen in den unteren Klassen erheblich rascher zurück als in den oberen.

Die Methode ist natürlich verbesserbar. So hat Ebbinghaus wohl recht, wenn er selbst hinterher findet, daß die für das kombinierende Ausfüllen der Lücken gegebene Zeit zu groß war. Seine Versuche waren — das darf nicht vergessen werden — alle nur Vorversuche, denen leider die Hauptversuche nicht gefolgt sind. Übrigens wird die schlimmste Schwierigkeit trotz der Vorschläge von Ebbinghaus (eb. 47 f.) doch immer die bleiben, daß es noch weniger wie bei den Diktaten möglich ist, eine größere Anzahl von unter sich gleich schwierigen Texten ausfindig zu machen bzw. diese unvermeidlichen Unterschiede und auch die aus der Individualität der Schüler sich ergebenden Unterschiede zu erkennen und bei der Bewertung der Resultate in Rechnung zu bringen.[1]) Diese Umstände,

[1]) Zur Kritik vgl. Lobsien Päd. Ps. II, 365 f. und Binet-Henri 316 ff.

wozu bis zu einem gewissen Grade auch der eine und andere der bei den vorausgehenden Methoden erwähnten Mängel treten, werden ihrer Anwendung bei ausgedehnten Schulversuchen im Wege stehen. Sie ist auch bis jetzt nur von Bellei benützt worden, obwohl sie vor allen anderen Methoden den Vorzug hat, daß sie die verschiedensten Seiten des Seelenlebens berührt. Freilich absolut allseitig ist auch sie nicht.

Angesichts dieser Bedenken wird man schließlich doch den Methoden der Diktate und der Rechnungen vor der Kombinationsmethode den Vorzug geben müssen, als denjenigen einfachen Methoden, bei denen die Zahl der Mängel immerhin noch geringer ist, besonders wenn sie noch etwas erschwert werden, wie nach Kemsies (Arbeitshygiene der Schule 7) und Teljatniks Vorgang die Rechenarbeiten dadurch, daß sie zuerst vollständig im Kopf ausgeführt werden und nur das Ergebnis niedergeschrieben wird. Das hat auch den anderen Vorteil, daß die körperliche Arbeit des Schreibens und damit die Möglichkeit durch diese Rechenarbeit auch körperlich zu ermüden, erheblich verringert ist.

Den Vorzug der leichten Anwendbarkeit und einer gewissen Mehrseitigkeit — natürlich nicht der Allseitigkeit — hat auch eine Methode Ritters (Z. 24, 424 ff.). In einem gegebenen Texte sind möglichst rasch bestimmte Buchstaben und Wörter zu durchstreichen, z. B. sämtliche r und R durch einen senkrechten Strich und zugleich alle Formen des bestimmten Artikels durch einen Querstrich. Jede dieser Probearbeiten dauert nur 2 Minuten. Die Schwierigkeit bei dieser ansprechenden Methode besteht darin, Texte zu finden, die für die ganze Versuchsreihe etwa eines Tages oder gar einer Woche eine annähernd gleiche Verteilung der zu suchenden Buchstaben und Wörter bieten. Auch die rasch zunehmende Übung wird anfangs vielfach die Ermüdungswirkung undeutlich machen.

Noch einfacher ist eine von M. C. Schuyten (Arch. d. Ps. IV) angewendete Abschreibemethode. Der Lehrer schreibt an die Wandtafel eine bestimmte Anzahl von Kombinationen der

Buchstaben a, e, i, o, u, r, v, n. Die Schüler hatten fünf Minuten Zeit, sie abzuschreiben. Die Zahl der Fehler und der Ausbesserungen gibt ein Maß der Aufmerksamkeit und damit der im gegebenen Momente vorhandenen geistigen Leistungsfähigkeit. Aus ihrem Stand zu verschiedenen Stunden des Tages läßt sich auf den Gang der Ermüdung durch die Tagesarbeit schließen.

Vielleicht die zweckmäßigste Methode, insofern sie weder für die Ausführung allzu leichte noch für die Bewertung allzu schwierige Leistungen wählt, die zudem mehrere Seiten der Psyche in Tätigkeit setzt und darum nicht eintönig und langweilig wird, aber allerdings ziemlich viel Zeit, bis zu 20 Minuten, für eine Ermüdungsprüfung beansprucht, also selbst Ermüdung schafft, ist Teljatniks kombiniertes Verfahren[1]), das er an 25 durchschnittlich neun Jahre alten Volksschülerinnen erprobte. Jeder Versuch setzte sich aus vier Teilversuchen zusammen. Zunächst wurde die Aufmerksamkeit geprüft. Die Mädchen hatten auf einer Seite ihres Lesebuches von jeder der ersten fünf Zeilen die Buchstaben zu zählen und die fünf Summen auf ein Blatt zu notieren. Dann mußten die Kinder Additionen und Subtraktionen von etlichen Paaren zweistelliger Zahlen, die ihnen auf der Wandtafel vorgeschrieben waren, im Kopf ausführen und die Resultate auf ihrem Blatt notieren. Zur Prüfung der Merkfähigkeit, des unmittelbaren Behaltens, wie Meumann lieber sagt, oder der Fähigkeit sofortiger Reproduktion, wie ich vorziehe (Ged. 129), wurden je sechs ein- bis dreisilbige Wörter und je vier ein- bis zweistellige Zahlen entweder von der Lehrerin vorgesprochen und dann nochmal im Chor nachgesprochen oder vorgeschrieben, gezeigt und dann weggelöscht; darnach hatten die Schüler sofort niederzuschreiben, was sie noch im Gedächtnis hatten. Das Sicherinnern, genauer das Wiedererkennen, wurde in der Weise geprüft, daß den Kindern Blätter mit 100 Wörtern und 50 Ziffern, darunter die beim Versuche über die Merk-

---

1) Nach Teljatniks für Burgersteins Handbuch der Schulhygiene 2. Aufl. S. 462 ff. gefertigten Bericht über seine Untersuchungen.

fähigkeit verwendeten, vorgelegt wurden mit der Aufforderung, die bei diesem Versuche gehörten oder gesehenen zu unterstreichen. Da in jedem Akt des Wiedererkennens aber zwei Dinge zusammenwirken, die Disposition und die Anregung der Disposition (vgl. Offner Ged. 108), so kann der Wiedererkennungsakt z. B. unterbleiben sowohl bei starker Disposition infolge unzureichender Stärke der Anregung als bei kräftiger Anregung infolge schwacher Disposition oder schlechter Einprägung. Diese beiden Faktoren müssen aber auseinander gehalten werden, da es ja nicht sicher ist, ob sie beide in gleichem Maße durch die Ermüdung leiden.

Diese vierfachen Proben wurden zu Beginn und Ende und zweimal im Verlaufe des von 9—2 Uhr sich ausdehnenden, von mehreren kürzeren und einer langen Pause unterbrochenen Unterrichtes vorgenommen. Durch ein eigenartiges Berechnungsverfahren gewann Teljatnik aus allen vieren einen Mittelwert, den er als Maß der „Arbeitsfähigkeit" im allgemeinen bezeichnete und als Maßstab für die geistige Ermüdung, die Wirkung der durch Spiele wie der durch absolute Ruhe ausgefüllten Pausen u. dgl. verwertete.

Man kann sich als Einzelproben vielleicht bessere denken; man kann auch wegen der Zusammenfassung der Teilwerte zu einem die unterschiedliche Entwicklung dieser verdeckenden Gesamtwert Bedenken tragen; immerhin erscheint Teljatniks Verfahren dasjenige zu sein, das bis jetzt die Psyche am vielseitigsten packt und zugleich durch die leichteste Bewertung und Verwendbarkeit ausgezeichnet ist.

Überblicken wir diese Versuche mit Prüfungsleistungen von Griesbachs Methode bis zu Teljatniks Verfahren, so läßt sich nicht bestreiten, daß sie uns trotz mancher teils verbesserbarer Mängel teils unvermeidlicher Unzulänglichkeiten, besonders wenn diese durch zahlreiche Wiederholung nach dem Gesetz der großen Zahlen allmählich ausgeglichen werden, brauchbare Durchschnittswerte und verlässige Einblicke in Wirkung und Maß der Ermüdung gewähren und dadurch für die Regelung unserer Arbeit von Bedeutung sein können. Sie sind

gegenwärtig auch wohl die einzigen, die in den Schulen zur Anwendung gebracht und so direkt in den praktischen Dienst der Schule gestellt werden können.

Aber ihr theoretischer Wert ist beschränkt. Dem Gang der Ermüdung Schritt für Schritt genau zu folgen, gestatten diese Probearbeiten nicht; andernfalls würde die Ermüdungsarbeit von Probearbeiten so oft unterbrochen werden, daß die Probearbeit selbst eine starke Ermüdung würde, wodurch die Ermüdungswirkung der Ermüdungsarbeit verdeckt würde.

Methoden der fortlaufenden Arbeit.

Es war darum ein glücklicher Gedanke, die Ermüdungsarbeit selbst zur Probearbeit zu machen, indem die Veränderungen, welche Qualität und Quantität des durch die Ermüdungsarbeit Geleisteten erfahren, ununterbrochen beobachtet und als Maß der durch die Arbeit verursachten Ermüdung oder der Abnahme der psychischen Leistungsfähigkeit genommen werden. Nicht also in verschiedenen Zeitpunkten vorgenommene Probearbeiten, sondern die fortlaufende Arbeit selber ist es jetzt, welche angibt, in welchem Umfang und in welcher Schnelligkeit durch sie die psychische Leistungsfähigkeit sich ändert.

Es liegt auf der Hand, daß eine fortlaufende geistige Arbeit komplizierter Natur, etwa das Lesen und Verstehen eines Absatzes aus Kants Kritik der reinen Vernunft oder mathematische Kombinationen oder botanische Beobachtungen und Untersuchungen, eine ins einzelne gehende Feststellung der Ermüdungswirkung ausschließen. Man muß dazu viel einfachere psychische Vorgänge wählen, die nicht nur durch große Gleichförmigkeit sich auszeichnen, sondern auch die Einwirkung der Ermüdung rasch erkennen lassen. Der Verlauf einer solchen Tätigkeit, z. B. zweistündigen Addierens einstelliger Zahlen, läßt sich auch graphisch darstellen. Auf einer Horizontalen, die in 24 Teilstrecken geteilt ist, von denen jede somit einen Zeitraum von fünf Minuten symbolisiert, wird die Summe der in den einzelnen Fünf-Minutenperioden berechneten Zahlen durch eine entsprechend lange Senkrechte eingetragen. Verbindet man die

oberen Endpunkte dieser Senkrechten, so ergibt sich eine Linie, welche man als Arbeitskurve bezeichnet.

So verfolgte erstmals 1891 der österreichische Schulmann L. Burgerstein (Arbeitskurve einer Schulstunde) den Gang der Ermüdung innerhalb einer einzelnen Schulstunde. Er ließ die Schüler — Knaben von 11—13 Jahren — leichte Additionen und Multiplikationen ausführen und zwar immer je 10 Minuten lang. Zwischen die Arbeitsstücke wurde jeweils eine Pause von fünf Minuten eingeschoben. Dabei fand er, daß im Durchschnitt von Viertelstunde zu Viertelstunde mehr gerechnet wurde, vielleicht infolge der wachsenden Übung oder gegen Ende aus der Besorgnis nicht fertig zu werden, oder weil anfangs unter einer Hemmung gearbeitet wurde, welche erst durch die Arbeit selbst überwunden werden mußte. Aber es wurden auch mehr Fehler gemacht und mehr Korrekturen vorgenommen. Bei einem ähnlichen, wenn auch viel weniger umfangreichen Versuch mit lateinischen Verbalformen gelangte H. Merian-Genast am Jenaer Gymnasium zu übereinstimmenden Resultaten (bei Richter in Lehrproben 45, 8 Anm.). Diese Methode ist in der Schule durchführbar. Was aber Burgersteins Ergebnisse anlangt, so ist abgesehen von der etwas anfechtbaren Berechnung der Fehler (Binet et Henri 300, Ebbinghaus 24) zu beachten, daß sie nicht schlechthin verwendet werden können zur Beurteilung der Ermüdungswirkung einer normalen Schulstunde. Denn kaum je ist der Unterricht so durchaus gleichförmig und niemals verlangt er eine derartig gleichmäßig angespannte Aufmerksamkeit, wie diese Rechnungen, die obendrein noch unter dem Bestreben der größtmöglichen Schnelligkeit stattfinden. Das haben schon Richter, Uhlig und andere besonders gegenüber Kräpelin mit Recht geltend gemacht. Höchstens wenn ein Schüler gerade verhört wird, ist er in gleichem Maße beansprucht, die anderen dafür umsoweniger, ferner bei Extemporalien und Schulaufgaben. Und weiterhin ist einstündiges gleichförmiges Rechnen eine derart eintönige Arbeit, daß schon nach kurzer Zeit Langweile, Widerwillen, zum mindesten Nachlässigkeit sich einstellt, die wieder durch neues Aufraffen zu

aufmerksamer Arbeit überwunden werden müssen, Umstände, die natürlich für die Gleichmäßigkeit des Arbeitens und die Qualität der Leistung verhängnisvoll werden, während die Schnelligkeit des Arbeitens trotz der Ermüdung durch die Übung zunimmt (vgl. Ebbinghaus 6, Binet et Henri 302). Aber auch wenn diese Mängel nicht bestünden, wäre es doch nicht, wie wir schon früher andeuteten, von vornherein zulässig anzunehmen, daß die Ermüdung bei andersartigen geistigen Arbeiten ebenso verläuft wie beim Rechnen. Das muß erst erwiesen werden. Dadurch haben die Burgerstein'schen Ergebnisse, wie die nach seiner Methode von anderen z. B. von M. E. Holmes (Ped. Sem. III) an einem amerikanischen College angestellten, jeweils nur beschränkte Gültigkeit, eben nur für die Arbeit, die sie zur Grundlage nahmen.

Auf diesem beschränkten Gebiete aber verschafft die Methode der fortlaufenden Arbeit immerhin wertvolle Aufschlüsse, umso wertvoller für die Schulpraxis, je mehr die Arbeit derjenigen der Schule sich nähert. Am besten ist es, einfach die Schularbeit selbst zur Unterlage zu nehmen, was freilich nur in den untersten Klassen möglich ist. Das tat (Z. 6, 194 ff.) L. Höpfner. Er benützte ein Prüfungsdiktat, das eine Schulklasse von durchschnittlich neunjährigen Knaben zu schreiben hatte. Es bestand aus 19 Sätzen, jeder zu annähernd 30 Buchstaben. Jeder Satz wurde einmal vorgelesen, dann einmal von einem Schüler wiederholt und schließlich nochmal von der ganzen Klasse. Darnach hatten die Kinder den Satz aus dem Gedächtnis niederzuschreiben. Die ganze Arbeit beanspruchte so zwei Stunden. Auch Höpfner konstatiert ein allerdings in starken Schwankungen verlaufendes Ansteigen der Fehler von Satz zu Satz. Die psychologische Analyse der Fehler zeigte, daß je weiter das Diktat fortschritt, je müder also die Schüler wurden, umsomehr diejenigen Fehler zunahmen, welche sich aus dem Überwiegen der Umgangssprache über die in der Schule gelernte Schriftsprache erklärten. Es sind also die später erworbenen Kenntnisse, die jüngeren Assoziationen, welche zuerst versagen, welche zuerst die Wirkung der Er-

müdung zeigen, während die älteren Erwerbungen, die viel früher erworbenen und darum viel mehr geübten Wörter, grammatikalischen Bildungen und sprachlichen Wendungen der Umgangssprache, kurz die älteren Assoziationen, dadurch stellvertretend erst zur Wirksamkeit kommen.

Der Vorzug der Höpfner'schen Methode vor der Burgerstein'schen besteht darin, daß hier eine ganz normale Schultätigkeit in ihrer Ermüdungswirkung untersucht worden ist. Und zwei weitere Vorzüge liegen darin, daß die Schüler hier, da es sich doch um eine wirkliche Prüfung handelte, ihre Aufmerksamkeit aus eigenem Antrieb nach besten Kräften anspannten, die Gleichgültigkeit und Nachlässigkeit also hier nicht störend einwirken konnte und daß während des Arbeitens die Leistung durch Übung sich nicht erheblich verbessern konnte, wie dies ja bei Rechnungen so deutlich der Fall ist. Eine Schwierigkeit besteht allerdings auch hier, die Schwierigkeit einen durch den ganzen Versuch sich gleich schwer bleibenden Diktatstoff zu finden.

Mit besonderem Erfolge bediente sich der Methode der fortlaufenden Arbeit Kräpelin. Neben dem Zählen von Buchstaben, Lesen, Auswendiglernen von Zahlen- und Silbenreihen brachte er mit Vorliebe die Methode des fortlaufenden Addierens einstelliger Zahlen in Anwendung. Denn das Addieren hat den Vorzug, eine immerhin höherstehende geistige Tätigkeit zu sein, aber zugleich psychologisch weniger vieldeutig zu sein als andere geistige Tätigkeiten. Und obendrein spielen dabei sprachliche Vorstellungen und Artikulationsbewegungen eine geringere Rolle. Kräpelin hat dafür ein vereinfachtes Verfahren ausgebildet. In eigens dazu gedruckten Heften hat die Versuchsperson längere Zeit, nach Umständen mehrere Stunden lang, die untereinanderstehenden Zahlen zu addieren. Wenn die Summe über 100 gestiegen ist, wird der Hunderter einfach fortgelassen und zu dem Überschuß an Einern wird weiter hinzuaddiert. Alle fünf Minuten ertönt ein Glockensignal. Sowie die Versuchsperson das vernimmt, macht sie einen Strich hinter der zuletzt addierten Zahl. Daraus läßt sich nach Ablauf

des Versuches leicht feststellen, wieviele Zahlen in je fünf Minuten von den einzelnen Personen addiert wurden (Kräpelin, Geistige Arbeit, 4. Aufl. 8). Durch den Ausbau dieser Methoden der fortlaufenden Arbeit, die für die Verwendung in den Schulen wenig geeignet ist, was sich Kräpelin (Überb. 13) selbst nicht verhehlt, ist er und seine Schule führend geworden auf dem Gebiete der Ermüdungsforschung.

Ergebnisse.

Verschiedene die Arbeitsleistung bestimmende Faktoren neben der Ermüdung.

Ihnen in allererster Linie verdanken wir tiefere Einblicke in den Gang einer länger dauernden geistigen Arbeit. Damit kommen wir zu den Ergebnissen der Ermüdungsforschung.

Es sind mehrere Faktoren, das haben diese Forschungen gezeigt, mehr oder weniger normal eintretende psychophysische Erscheinungen, welche nicht minder die Folgen fortgesetzter geistiger Arbeit sind wie die Ermüdung und welche auch ihrerseits den Arbeitserfolg, die Leistung, beeinflussen. zumeist aber in ganz anderer Richtung, die Ermüdungswirkung also zum Teil aufheben und ausgleichen, d. h. eine bestimmte Zeit hindurch unsichtbar machen. Diese Faktoren, die übrigens auch bei Muskelleistungen bestimmend sind (Oseretzkowsky), hat man sich bei allen Messungen der Ermüdung nach und an Leistungen gleichviel welcher Art stets vor Augen zu halten, wenn anders man diese nicht falsch deuten will.

Übung. Da ist es zunächst die Übung. Jede Fortsetzung und Wiederholung einer Tätigkeit hat — innerhalb gewisser Grenzen — zur Folge, daß diese Tätigkeit zunehmend leichter d. h. mit geringerem Kraftaufwand, mit geringerem Maß von Aufmerksamkeit, auch rascher und zugleich sicherer, also mit weniger Fehlern, zweckentsprechender d. h. immer mehr so, wie man sie zur Erreichung des gesetzten Zweckes wünscht, ausgeführt wird. Obwohl die Arbeitsleistung infolge der sich

allmählich einstellenden Ermüdung durch Aufbrauch der vorhandenen psychophysischen Energie und durch die Ermüdungsstoffe verhältnismäßig rasch quantitativ oder doch qualitativ sich verschlechtern müßte, finden wir im Gegenteil bald eine entschiedene ziemlich lang bemerkbare Steigerung der Leistung nach beiden Richtungen. Wir lernen während des Arbeitens unsere Aufgabe besser bewältigen; wir rechnen nach kurzer Zeit, oft schon nach etlichen Minuten, sicherer und vor allem schneller als zu Anfang. Wir können diesen Prozeß der fortschreitenden Verbesserung der Arbeitsleistung als gleichlaufende Übungswirkung bezeichnen und das Quantum, um welches die Arbeitsleistung in einem gewissen Zeitpunkte besser ist als bei Beginn der Arbeit, als den gleichlaufenden Übungsgewinn oder Übungserfolg.

Diese Übungswirkung nimmt aber nicht, wie man geneigt wäre zu vermuten, proportional der Dauer der übenden Tätigkeit zu, sondern ist anfangs am größten und wird mit der fortschreitenden Tätigkeit, am wahrscheinlichsten eben infolge der Ermüdung, immer kleiner. Zerlegt man die Arbeit in eine Anzahl von Abschnitten, so hat jeder Abschnitt seinen Übungserfolg oder seine Übungswirkung; aber dieser ist von Abschnitt zu Abschnitt geringer.[1]) Trotzdem zeigt die Leistung immer noch eine Steigerung, bis die Ermüdung über sie das Übergewicht gewinnt und die Arbeitsleistung zuerst qualitativ und dann quantitativ immer mehr abnimmt und endlich unter die Anfangsleistung sinkt bei stets deutlicher und stärker werdendem Ermüdungsgefühl. Der Gesamtübungserfolg nun dieser einzelnen Arbeitsabschnitte ist kein festes Kapital, das so groß bleibt, wie es bei Seite gelegt worden ist, sondern die Geübtheit fängt an zu schwinden, sowie die übende Tätigkeit aufhört. Und wiederum nicht proportional der Zeit, sondern anfangs sehr rasch, dann langsamer und langsamer und oft bleibt sie noch überraschend lange bemerkbar (vgl. Offner 103 ff.). Zu erkennen gibt sich diese nachdauernde Geübtheit, dieser zurück-

[1]) Vgl. dazu meine Ausführungen über die Bedeutung der Wiederholungen für die Einprägung in D. Gedächtnis bes. S. 47—59.

bleibende Übungsgewinn in einer Erleichterung der Tätigkeit bei einer späteren Wiederaufnahme desselben, d. h. in qualitativ und quantitativ besseren Leistungen der geübten Arbeit gegenüber denjenigen einer ungeübten Arbeit.

Mit diesem zurückbleibenden Übungserfolge rechnet vor allem der Unterricht.

Beide Übungserfolge fallen übrigens umso größer aus, je weniger geübt wir in der Tätigkeit noch sind, umso kleiner, je geläufiger uns eine Tätigkeit bereits ist (vgl. dazu Offner Ged. 50 ff.). Und schließlich tritt der Zeitpunkt ein, wo ohne daß Ermüdung vorliegt, kein Übungserfolg mehr sich einstellt, weder ein zurückbleibender Übungserfolg noch auch ein gleichlaufender Übungsgewinn; das ist der Moment der maximalen Geübtheit.

Gewöhnung. Hand in Hand mit der Übung geht die Gewöhnung. Die Arbeit hört auf, uns durch Neuheit oder Eigenart aufzufallen. Manche anfangs nicht angenehme Arbeit verliert dieses Unlustgefühl. Nebengedanken treten immer mehr zurück und wir können uns unserer Tätigkeit immer aufmerksamer hingeben. Das Maximum der Gewöhnung ist aber bald erreicht.

Damit ist der Weg gewiesen, wie man die für die Feststellung der Ermüdung ungünstige Wirkung der Übung und der Gewöhnung, wenigstens im Experiment, ausschalten kann. Man kann, um die Ermüdung zu beobachten, ja geistige Tätigkeiten wählen, in denen wir durch langjährige Übung so geschult sind, daß eine Steigerung dieser unserer Fertigkeiten während der Arbeit kaum mehr erreicht werden kann, z. B. Zählen oder einfachste Rechnungen, besonders wenn sie noch eine Zeitlang durch spezielle Übung auf das höchste erreichbare Maß gebracht worden sind. Baade (39, 107) indes hält eine vollständige Befreiung vom Übungseinfluß für zur Zeit unmöglich und für kaum weniger aussichtslos eine genaue Berechnung. Man kann ihn aber z. T. umgehen durch steten Wechsel der Versuchspersonen, so daß wenigstens ein zurückbleibender Übungsgewinn bei keiner sich einstellen kann.

Anlauf. Aber auch bei solchen Arbeiten weisen die Leistungen keineswegs ganz am Anfang das Maximum auf, sondern erst eine allerdings meist kurze Zeit später erreicht die Leistung ihren Höhepunkt nach Qualität und Quantität. Das hat auch schon die alltägliche Beobachtung erkannt. Wir sagen: Wir müssen erst recht hineinkommen, erst in den Zug kommen, müssen erst warm werden; die Maschine muß erst richtig in den Gang kommen. Dieses Stadium kann man das des Anlaufens nennen. Dieses Anlaufen geht bei dem einen rascher; der andere braucht länger dazu. Und wiederum passen sich Kinder langsamer einer neuen Arbeit an als Erwachsene (Meumann II, 5 f.). Besonders lang dauert es, wenn andere uns fesselnde Arbeiten vorausgegangen sind. Sind wir aber einmal ordentlich im Zug, sind wir richtig dabei, dann geht die Arbeit uns leicht von der Hand, dann haben wir unsere beste Zeit.

Anregung oder Arbeitsbereitschaft. Die Arbeit erfüllt uns nunmehr ganz Wir sind von ihr vollständig angeregt oder befinden uns in voller „Anregung“, wie E. Amberg (Ps. A. I, 373 ff.), Kräpelin und seine Schule diesen psychischen Zustand nennen, oder in voller „Arbeitsbereitschaft“, wie ihn besonders Meumann lieber genannt wissen möchte. Es scheint übrigens, als ob wir, wie bei der Ermüdung, so auch bei der Anregung oder Angeregtheit zwischen allgemeiner und spezieller unterscheiden müßten. Es ist eine bekannte Tatsache, daß uns ein kurzer Spaziergang morgens rascher in Arbeitsstimmung, in eine Aufgelegtheit zu jeder Art von Arbeit versetzt, als wenn wir uns unmittelbar vom Frühstücken weg an die Arbeit begeben. So fand auch Axel Key einen Schulweg von 1—2 Kilometern für die Schüler nur günstig.[1]) An mir selbst habe ich die Erfahrung gemacht, daß ich um 9 Uhr nach einer Stunde Unterricht von 8—9 Uhr mich zu einer auf ganz anderem Gebiete liegenden Tätigkeit viel aufgelegter fühle, als wenn ich diese Stunde zu Hause in der

[1]) Weitere Schulwege zu Fuß wie mit der Bahn ermüden dagegen und beeinträchtigen die geistige Leistungsfähigkeit merklich, wie Wagner ästhesiometrisch deutlich nachgewiesen hat.

üblichen behaglichen Morgenbummelei verbracht hätte. Die durch den Unterricht geforderte, energische geistige Tätigkeit, wie jener Spaziergang, bewirken also eine Aufgelegtheit, eine Bereitschaft zu jeder Art von Tätigkeit, eine allgemeine Anregung.

Wenn wir uns dann in eine bestimmte neue Tätigkeit einarbeiten, in sie hineinkommen, ergibt sich mit und durch diese Betätigung erst die spezielle Anregung für eben diese eine Tätigkeit. Diese spezielle Anregung ist es vor allem, die Kräpelin und andere Forscher im Auge haben, wenn sie von Anregung und Anregungsverlust reden. Die allgemeine Anregung wird erst durch längere Ruhepausen, durch eine lange Mittagspause, durch Nachmittagsschlaf und besonders durch den Nachtschlaf aufgehoben, die spezielle natürlich durch Arbeitswechsel und schon durch kurze Pausen. Wird z. B. die Arbeit auch nur auf die kurze Zeit von 5—10 Minuten unterbrochen, so leidet darunter sofort diese spezielle Anregung und zwar umso mehr, je länger die Unterbrechung ist. Daß das noch mehr der Fall ist, wenn die Pause nicht der Ruhe dient, sondern mit anderer geistiger Beschäftigung gefüllt ist, braucht kaum gesagt zu werden. Darum tritt selbst bei maximal geübten Stoffen, wo also das Nachlassen des Übungserfolges der gegebenen Tätigkeit nicht in Betracht kommt, — einfachste Additionen — nach einer Pause, die nur eine Erholung bedeutet und die Ermüdungswirkung etwas verringert, die also zur Folge haben sollte, daß nach ihr die Leistungen wieder besser sind, meist das Gegenteil ein. Bei Wiederaufnahme der nämlichen Tätigkeit ist darum die Leistung nicht selten anfangs schlechter. Das gleicht sich allerdings, insoferne nicht schon starke Ermüdung vorliegt, bald wieder aus. Bei Besprechung der Pausen werden wir nochmal auf den Anregungsverlust zurückkommen.

Antrieb. Doch ist es keineswegs immer der Fall, daß beim Übergang von einer Arbeit zu einer anderen die Anfangsleistung der neuen Arbeit durch Verlust der Anregung hinter der Endleistung der ersten zurückbleibt. Im Gegenteil,

nicht allzu selten setzt die neue Arbeit mit einer viel besseren Anfangsleistung ein, selbst dann, wenn die vorausgegangene Arbeit uns stark ermüdet hat, wie denn überhaupt nicht selten beobachtet wird, daß gerade der allererste Anfang einer Arbeit auffallend günstige Ergebnisse bietet. Damit tritt wieder ein neuer Faktor auf den Plan. Die Ursache dieses von dem vorher gezeichneten abweichenden Verhaltens ist zu suchen in der Wirkung der Neuheit, welche zwar bei vielen eher hemmend, bei anderen aber geradezu umgekehrt äußerst anregend, anspornend wirkt, die Aufmerksamkeit besonders fesselt — der Reiz der Neuheit ist ja bekannt — und zur Ausgabe eines überraschenden Maßes von psychophysischer Energie Anlaß gibt. Man nennt eine solche Auslösung eines ungewöhnlichen Maßes von Energie mit Kräpelin und seiner Schule „Antrieb", und zwar „Anfangsantrieb", wenn er am Anfang einer Arbeit sich einstellt, „Wechselantrieb", wenn am Anfang einer andersartigen, neuen Arbeit.

Da dieser Antrieb in diesem Falle aus dem Reiz der Neuheit abzuleiten ist, so verschwindet er, sobald dieser Reiz nachläßt, was normalerweise sehr bald eintritt und besonders rasch und bemerkbar, wenn wir durch die vorausgegangene Arbeit ermüdet worden sind. So kann man schon sehr bald nach Beginn einer Tätigkeit, wo von Ermüdung noch nicht die Rede sein kann, einen deutlichen Abfall der Leistungen konstatieren. Allerdings nur auf ganz kurze Zeit. Dann steigen sie wieder, anfangs rasch, bis die volle Anregung erreicht ist, und weiterhin, wenngleich langsamer, infolge der Übungswirkung. Von einem bestimmten Zeitpunkte an, der natürlich je nach Arbeit, Arbeitsdauer, individueller Begabung und momentaner Disposition wechselt, würde die Arbeitsleistung qualitativ und quantitativ gleichmäßig sinken, falls nur die Ermüdung ihre ungünstige Wirksamkeit entfalten und die günstige Wirkung der Übung paralysieren würde. Aber das ist durchaus nicht immer der Fall; viel häufiger geht es anders. Man kann sich im Verlauf der Arbeit, besonders wenn diese nicht gleichartig ist, tiefer in sie hineinarbeiten, das Interesse,

wie man sagt, wächst wieder oder, was in diesem Falle gleichbedeutend ist, die Aufmerksamkeit, der Kraftaufwand und damit die Leistungen. Dadurch wird die Wirkung der Ermüdung für einige Zeit ausgeglichen.

Es kann aber auch das Gegenteil eintreten. Es kann die Arbeit, die nunmehr den Reiz der Neuheit verloren hat, alsbald langweilig werden, das Interesse, richtiger die Aufmerksamkeit, ganz sich verlieren, so daß man schließlich nur widerwillig arbeitet. Dann sinken natürlich die Leistungen, die auch infolge der Ermüdung etwas nachlassen, besonders qualitativ sehr herunter. Sie fallen viel schlechter aus, als wenn die Ermüdung allein wirksam wäre. Vielleicht rafft man sich aber unter einem aufmunternden Zuruf, einer Drohung und ähnlichen Einflüssen wieder auf; damit gewinnt die Leistung wieder an Quantität, besonders aber an Qualität. Dann aber tritt wieder die Ermüdung in ihr Recht ein und so mag sich der Wechsel mehrmals wiederholen, bis schließlich die Ermüdung allein das Feld behauptet und Wert und Umfang der Leistung auf ein Minimum herabdrückt. Nur die Wahrnehmung, daß wir uns dem Ende nähern, wirkt oft nochmals aufmunternd und anspornend als letzter Antrieb, als sogenannter Schlußantrieb, und verbessert die Leistung, wie die Pferde kräftiger ausgreifen, wenn sie merken, daß es wieder dem Stall zugeht. Setzen wir dagegen unsere Arbeit sozusagen ohne Ende fort, d. h. mit dem festen Willen nicht abzulassen immer von neuem uns zum Weiterarbeiten zwingend und aufraffend, so tritt endlich der Moment völligen Versagens unserer Arbeitsfähigkeit ein; wir brechen erschöpft zusammen, kaum je ohne tiefergehende Schädigung unserer Gesundheit.

Wie man sieht, ist es der Wille in verschiedenen Erscheinungsformen und Graden, welcher als bald stärker bald schwächer werdende Aufmerksamkeit oder Interesse, als Nachlassen und Wiederaufraffen, sei es infolge neu erwachenden Pflichtbewußtseins oder im Hinblick auf das nahe erfreuliche Ende oder aus Angst nicht fertig zu werden, hier in den Gang der Ar-

beit eingreift und der Ermüdung bald mehr bald weniger entgegenwirkt. Was sich hier im engen Rahmen des Experimentes zeigt, ist übrigens eine längst bekannte Erscheinung.

Der Wanderer, der erschöpft die Höhe eines Berges erstiegen hat und kaum einen anderen Wunsch mehr kannte als zu rasten, vergißt plötzlich seine Müdigkeit, wenn er unerwartet liebe Freunde findet oder wenn ihm eine längstgesuchte seltene Pflanze winkt. Oder aber er entdeckt, daß er sich verirrt hat. Die Nähe der Nacht, die Einsamkeit der völlig unbekannten Gegend, die Angst hier zu verunglücken, vermögen ihn in eine derartige Aufregung zu versetzen, daß er nichts mehr spürt von Müdigkeit, daß er sich aufs neue von einer Frische und Spannkraft erfüllt sieht, die ihn selbst in Staunen setzt. Mit wunderbarer Ausdauer und Raschheit eilt er weiter, bis er endlich den rechten Weg gefunden zu haben glaubt. Dann freilich bricht sofort die Müdigkeit mit doppelter Macht auf ihn herein, nachdem die Angst ihn nicht mehr peitscht.

Der Wille stellt also — so scheint es — noch weitere psychische Kraft zur Verfügung. Nicht daß er sie schafft; er macht von dem noch vorhandenen Kapital nur mehr flüssig, öffnet nochmal die Vorratskammern und nimmt heraus, was der Organismus für den Augenblick zu seiner neuen Arbeit braucht.

Damit verringert sich aber, da nicht er, sondern die vom Organismus aufgenommenen und verarbeiteten Stoffe die Kräfte liefern, der Kraftvorrat. Das zeigt sofort der umso stärkere Rückgang der Leistung, nachdem die durch die Umstände erzwungene Kraftausgabe eingestellt ist, und das umso stärkere Bedürfnis nach Nahrung und Ruhe. Dieser mächtige Einfluß des Willens in seinen verschiedenen Erscheinungsformen auf die Leistung kommt in der Mehrzahl der experimentellen Ermüdungsprüfungen, die der Kräpelin'schen Schule ausgenommen, nicht zu seinem vollen Recht; das hat schon Schuyten mit gutem Blick erkannt.

Natürlich ist, um auch das noch zu streifen, nicht zu ver-

gessen, daß bei längerem Arbeiten auch innerkörperliche Vorgänge die Leistungsfähigkeit beeinflussen, so Ernährung, Verdauung, sich einstellendes Nahrungsbedürfnis, wie auch Veränderungen der äußeren Umstände, besonders der Temperatur, an der Psyche nicht spurlos vorübergehen. Der wichtigste störende Faktor aber ist neben der Ablenkung durch Nebengedanken und störende Reize natürlich die Ermüdung.

Unabhängige Schwankungen der psychophysischen Kraft. Endlich ist noch einer — sagen wir vorsichtig — Möglichkeit zu gedenken, auf welche R. Schulze (Prakt. Schulm. 44, 351, bei Burgerstein 594) und unabhängig von ihm Teljatnik (Burgerstein 594 ff.) durch ihre Beobachtungen geführt worden sind, der Möglichkeit, daß unsere psychische Leistungsfähigkeit während eines Tages noch obendrein wellenförmigen Schwankungen unterliegt, ob wir arbeiten oder ob wir rasten, täglichen Schwankungen, die nicht mit den Einschnitten, welche die üblichen Pausen zur Einnahme und Verdauung der Nahrung in unsere sonstige Arbeitseinteilung bedingen, parallel laufen. Zwar konstatiert auch W. Stern (120) und ihm sich anschließend Lay (417) eine — längst bekannte — Energiebewegung mit zwei Höhepunkten, die durch einen Energietiefstand mittags und in den ersten Nachmittagsstunden getrennt sind. Da indes diese Wellenbewegung der psychischen Leistungsfähigkeit sichtlich durch die mittägige Nahrungsaufnahme bedingt ist, ist sie keine unabhängige und darum kein eigener Faktor. Schulze und Tetjatnik aber denken an eine selbständige Gesetzmäßigkeit. Mit dieser träte, falls weitere Untersuchung diese Vermutung bestätigen, noch ein neuer Faktor neben die schon mehr als hinreichend große Zahl der übrigen.

Welchen Verlauf nun eine Arbeit tatsächlich nimmt, d. h. welche Veränderungen die Leistungen im Laufe der Arbeit aufweisen, welche Faktoren jeweils wirksamer sind und den Verlauf der Arbeitskurve mehr bestimmen, das hängt ab vom Charakter der Arbeit, ihrer inhaltlichen Eigentümlichkeit und der Form ihrer Durchführung sowie von der verschiedenen

Individualität der Arbeitenden sowie auch von den wechselnden äußeren Umständen und der gesamten Disposition des Arbeitenden. Die einzelnen Faktoren zu isolieren, gesondert zur Wirksamkeit zu bringen unter völliger Unterdrückung der Wirksamkeit der übrigen, ist vorläufig unmöglich. Immerhin ist eine theoretische Isolierung, die Verfolgung der Wirksamkeit eines einzelnen Faktors, im groben durchführbar.

Gesetze der Ermüdung.

Speziell für die Ermüdung lassen sich die Gesetze im ganzen und großen wenigstens aufzeigen — dank der alltägigen Beobachtungen und dank der experimentellen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte, deren wir schon gedacht haben.

Phasen der Ermüdung. So ergab sich, daß die Ermüdung verschiedene Stufen oder Entwicklungsphasen durchläuft. Nachdem die Arbeit einige Zeit qualitativ und quantitativ gestiegen ist, tritt allmählich eine Wendung ein, die wir der Ermüdung zuschreiben müssen, welche nunmehr, wenngleich schon länger wirksam — ob wir annehmen dürfen, daß zugleich mit der Arbeit auch sie beginnt, ist fraglich (vgl. Claparèdes Erwägungen 241 ff.) — erst jetzt bemerkbar wird. Das ist das erste Stadium der Ermüdung. In diesem ersten Stadium nimmt die Arbeitsschnelligkeit zwar zu, man leistet — rechnet oder zählt — in gleichen Zeitabschnitten immer mehr; aber es nimmt ab die Qualität, es werden immer mehr Fehler gemacht. Im zweiten Stadium nimmt auch das Quantum des in einzelnen Zeitabschnitten Geleisteten ab. Im dritten verlangsamt sich bei den einen Individuen die Arbeit immer mehr und endet schließlich mit völligem Versagen. Bei anderen tritt starke Erregung ein. Féré nennt diesen Zustand geradezu ivresse de fatigue, Ermüdungsrausch. Man arbeitet wieder mehr, aber hastig und unregelmäßig, mit raschem und kleinem Puls, unsicheren Bewegungen, gesteigerter Schmerzempfindlichkeit (Vannod). Auch die Empfindlichkeit der Sinne steigert sich. So konstatierte Meumann (II, 121) erhöhte Empfindlichkeit für Geräusche. Schließlich stellt in diesem

Stadium sich natürlich gleichfalls Erschöpfung und Zusammenbruch ein.

Ermüdungs- oder Arbeitstypen. Das ist die ideale Form des Verlaufes der Ermüdung bei einer längeren Arbeit. Aber so einfach verändert sich die Leistungsfähigkeit nicht immer bei gleichbleibender Arbeit, noch weniger bei der wechselreicheren Arbeit der Schule.

Es lassen sich geradezu vier Typen unterscheiden. Der einfachste Typus, der fallende, ist derjenige, bei dem die Probearbeit ein ständiges Fallen der Leistungsfähigkeit zeigt durch ständige Zunahme des Fehler in den Probearbeiten. Ihm steht als genaues Gegenteil gegenüber der aufsteigende Typus; die Probearbeiten zeigen immer weniger Fehler und am wenigsten in der letzten Vormittagsstunde. Eine Variation der ersten, des fallenden Typus, ist der konvexe, der zuerst etwas ansteigt — Abnahme der Fehler —, dann aber ununterbrochen sinkt — ständige Zunahme der Fehler. Und als eine Variante des zweiten, des steigenden Typus, kann gelten der vierte, der konkave, der zuerst fällt, dann aber bis ans Ende steigt, d. h. die Fehler nehmen zuerst zu, um dann wieder ständig zurückzugehen (vgl. Blažek; Kemsies, Arbeitshyg. 17 und Arbeitstypen). Die Ursache dieser eigentümlichen Arten des Verlaufes der rohen Arbeitskurve kann liegen in der individuellen Art lediglich der Ermüdung; dann wären sie im Grunde Ermüdungskurven. Sie kann aber auch liegen in der individuellen Art zu arbeiten, von der Arbeit angeregt und gefesselt zu werden, welche zu der Ermüdung hinzukommt; dann haben wir eine kompliziertere Arbeitskurve, in der die entscheidende Größe die individuell verschiedene reine Arbeitskurve ist, so beim steigenden und konkaven Typus, während beim fallenden und konvexen die Ermüdung der führende Faktor ist.

Die Ermüdbarkeit ist also bei Gesunden gleichen Alters eine von Individuum zu Individuum sehr wechselnde Größe. Es ist ein beachtenswerter Vorschlag Kräpelins (Arch. f. d. ges. Psych. I), bei der Errichtung von Parallelklassen die Schüler

einmal versuchsweise nach ihrer Ermüdbarkeit zu scheiden, um dadurch eine ihrer Eigenart sich anpassende Behandlung zu ermöglichen. In dieser Richtung bewegen sich auch M. Brahns Forderungen. Bei Kranken ist die Ermüdbarkeit bekanntlich größer, namentlich bei traumatischen Neurosen, wo die Ermüdung, wie W. Specht (Arch. f. d. ges. Psych. III) mit der Methode des fortlaufenden Addierens nachgewiesen hat, noch erheblich größer ist als bei den ermüdbarsten Gesunden. Damit zeigte Specht, wie späterhin wieder Bonoff, auch ein Mittel, um die Simulation zu erkennen.

Lebensalter. Eine wichtige Rolle bei der Ermüdung spielt das Lebensalter. Daß kleine Kinder körperlich außerordentlich schnell ermüden, weiß jeder Vater, der mit seinen Kleinsten je einen Spaziergang gemacht hat. Die geistige Ermüdbarkeit exakt festzustellen, gelingt hier allerdings nicht, weil sie nach kürzester Zeit einfach nicht mehr mittun, allem Anschein nach, noch ehe sie sonderlich ermüdet sind. Größere Kinder, so unsere Sechsjährigen, die in der Schule sitzen, erweisen sich schon nach einstündiger, ja oft nach halbstündiger Schularbeit, die ja geistige wie körperliche Arbeit in sich schließt, deutlich ermüdet. Umso mehr, als sie diese anhaltende Tätigkeit bis dahin nicht gewohnt waren. Es ist nicht überraschend, daß die Schulhygieniker (Burgerstein, Adsersen, Hertel) gerade im ersten Schuljahre eine Zunahme der Sterblichkeit feststellen konnten. Und der Leiter des Münchener Volksschulwesens, G. Kerschensteiner, hat darum mit gutem Grunde fürs erste Vierteljahr den Übergang zur strengeren Schularbeit gemildert durch eine freiere Unterrichtsmethode, die langsam überleiten soll von der Ungebundenheit der Kinderstube zum Ernst der Schule. Die Leistungsfähigkeit nimmt aber rasch zu und die Vier- und Fünfzehnjährigen und darüber verraten manchmal selbst nach dreistündigem Unterricht wenig Spuren von Ermüdung. Freilich ist zu bedenken, daß sie sich auch helfen durch Nachlassen der Aufmerksamkeit, wozu ja der Klassenunterricht viel mehr Gelegenheit bietet als der Einzelunterricht. In der Zeit der besten geistig-körperlichen Lei-

stungsfähigkeit, also vom 20. Jahr bis zum 30., vielleicht 40. ist natürlich die Ermüdbarkeit relativ am geringsten. Von da ab steigert sie sich langsam wieder.

Man würde sich übrigens irren, wenn man glauben wollte, diese Abnahme der Ermüdbarkeit bzw. Zunahme der Leistungsfähigkeit vollziehe sich völlig gleichmäßig mit der Zunahme des Lebensalters. Mit der freilich nicht sonderlich exakten Taktiermethode hat Gilbert gefunden, daß das Wachstum der Leistungsfähigkeit durchbrochen ist von Perioden stärkerer Ermüdbarkeit und zwar etwa im 8., 13.—14. und 16. Jahre, den Jahren stärkeren Körperwachstums (bei Claparède 208 f.).

Pubertät. Besonders stark wird, wie das körperliche Wachstum, so auch das geistige durch die Entwickelung der Pubertät beeinflußt, und zwar bei den Mädchen noch viel mehr als bei den Knaben. Die Ermüdbarkeit ist in diesen Jahren im allgemeinen bedeutend erhöht, abgesehen von anderen psychischen Erscheinungen. Die Schule sollte in dieser Zeit ihre Lernforderungen herabsetzen. An unseren Gymnasien fällt aber gerade in den Anfang dieser Periode das Pensum der 5. Klasse, das bekanntlich an die geistige Arbeit der Schüler sehr hohe Forderungen stellt. Übrigens haben einsichtige Schulmänner wie z. B. Richter (Lehrpr. 45, 29) schon lange auf diesen Mangel hingewiesen. Da die Pubertätsentwickelung bei den Mädchen durchschnittlich mit dem 13. Jahre einsetzt, bei den Knaben aber erst mit dem 15. Jahre, geht es auch nicht an, die beiden Geschlechter vom 12.—17. Jahre zusammen zu erziehen. Denn vom 12.—15. Jahre würden die Forderungen für die Mädchen zu hoch sein, wenn man die mittlere Leistungsfähigkeit der Knaben dieses Alters zur Norm nehmen wollte, vom 15.—17. vielleicht für die Knaben, wenn man die durchschnittliche Leistungsfähigkeit der Mädchen als Maßstab zu Grunde legte, oder aber es müßten die Forderungen herabgesetzt werden zunächst im Interesse der Mädchen, wobei dann die Knaben nicht genügend angespannt würden, späterhin im Interesse der Knaben, wobei wiederum die Leistungsfähigkeit der Mädchen nicht ganz ausgenützt würde. Das

ist ein beachtenswertes Argument, das sich mit Burgerstein (524 ff.) gegen die Zusammenerziehung in den Mittelschulen geltend machen läßt. Im übrigen sind die Beziehungen zwischen Geschlecht und Ermüdbarkeit noch ebenso unsicher wie diejenigen zwischen Intelligenz und Ermüdbarkeit. Der größeren Ermüdbarkeit in jüngeren Jahren ist Rechnung zu tragen durch kürzere Lektionsdauer, geringere Stundenzahl und häufigere Pausen, besonders in den ersten Schuljahren.

Lektionsdauer. Was zunächst die Länge der Lektionen anlangt, so besteht — darüber müssen wir zuerst uns klar sein — absolut kein in der menschlichen Natur liegender Grund, weshalb eine Lektion gerade 1 Stunde = 60 Minuten dauern soll. Daß wir sie trotzdem meist so lange dauern lassen, geschieht, weil — das Zifferblatt unserer Uhren in 12 Abschnitte geteilt ist, mit anderen Worten: weil wir nun mal gewöhnt sind, den Tag in 2×12 Abschnitte zu teilen. Und das tun wir aus dem gleichen Grunde, aus dem wir unsere Hemdkrägen, unsere Taschentücher, unsere Kerzen lieber im Dutzend einkaufen als zu je zehn Stücken, aus Vorliebe für die Zahl zwölf, die schon die alten Babylonier verspürten. Diese Vorliebe aber oder Höherschätzung der Zwölfzahl hat ihren Ursprung in der astronomischen Tatsache, daß der Mond innerhalb eines Sonnenlaufes oder Jahres zwölfmal die Erde umkreist. Eine solche, rein äußerlich bedingte, wenn auch noch so alte Gewohnheit zur Grundlage der Arbeitseinteilung zu nehmen und darnach die Arbeitsabschnitte für jedes Alter, jeden Stoff, jede Behandlungsweise, jede Tageszeit gleich zu machen, wie es im großen und ganzen unsere Stundenpläne bis in die jüngste Zeit herein aufweisen, ist eigentlich unvernünftig. Der Zeitpunkt, wo wir eine Arbeit abzubrechen und eine Erholungspause einzuschieben haben, kann vernünftigerweise nur derjenige sein, wo der Arbeitende beginnt sich müde zu fühlen oder wo er, sich selbst seiner Ermüdung nicht bewußt, deutliche objektiv erkennbare Zeichen der Ermüdung gibt, neben der besonders für das Experiment wichtigen Verschlechterung der Arbeit, beginnende Unruhe, Abnahme der Aufmerksamkeit, Neigung zum Tändeln

bei sonst aufmerksamen und gewissenhaften Schülern, aber auch bei Erwachsenen, und ähnliche Symptome, die keineswegs immer als strafbare Delikte betrachtet werden dürfen, wie das allerdings meistens geschieht, sondern als Signale der Ermüdung, als Zeichen, daß jetzt die Arbeit beendet werden und eine Ruhepause gegeben werden soll.[1]) Zu entscheiden, wann ein derartiges Verhalten der Schüler in diesem Sinne zu deuten ist, das ist eben die Aufgabe des Lehrers. Dazu braucht er psychologisches Verständnis. Auch innerhalb eines gegebenen Stundenplanes kann er der bekanntlich nicht streng an diesen sich haltenden Ermüdung Rechnung tragen und, ohne Pausen einzuschieben, durch Änderung der Behandlungsweise, durch Übergang zu einer anderen Seite des gleichen Stoffes und ähnliche Variationen das allzu schnelle Fortschreiten der Ermüdung aufhalten. Damit kann er die im Stundenplan vorgesehene Lektionsdauer an die Individualität der Klasse anpassen.

Für die Feststellung dagegen der Lektionsdauer im allgemeinen kann natürlich innerhalb der öffentlichen Schulen nicht die Individualität einer Klasse maßgebend sein, sondern die Durchschnittsleistungsfähigkeit der Klassen der gleichen Stufe. Schon wenige gleichmäßig verteilte Probeuntersuchungen könnten die nötigen Einblicke verschaffen. Aber erst die letzten 15 Jahre haben erreicht, was schon seit 40 Jahren auf Grund schulhygienischer Beobachtungen gefordert wird, daß man sich von den Fesseln der gewohnten Zeiteinteilung da und dort loslöste und die kürzere Lektionsdauer, deren sich die in voller Reife stehenden Hochschüler schon lange erfreuen, auch den jüngeren Schülern durchweg oder doch in den leichter ermüdbaren unteren Klassen zubilligte. Für die schwachsinnigen Schüler ist sogar eine halbe Stunde für die Lektion anzustreben (Heller).

So ist in den norwegischen Mittelschulen (Gymnasien u. dgl.) seit 1896 die Lektionsdauer auf 45 Minuten beschränkt und

[1]) F. Galton: Remarks etc. und La fatigue mentale. Rev. scient. XVII (1889) und A. M. Boubier, Les jeux pendant la classe. Arch. de Psych. I (1902).

in Berlin seit 1898 wenigstens für die unterste Stufe der Volksschule auf 30 Minuten festgesetzt. Und ähnliche Verbesserungen versuchten andere Städte (vgl. Burgerstein 543 ff.). Es würde sich aber auch für die höheren Klassen der Volksschule und noch mehr für die etwas anstrengendere Mittelschule empfehlen, die Lehrstunde auf 45—50 Minuten (sog. Kurzstunde) zu ermäßigen und nach jeder Lektion eine Pause einzuschieben. Rektor R. Keller (Int. Arch. II, 297 ff.) hat nach einstimmigem Urteil seines anfangs mißtrauischen Lehrerrates am Realgymnasium und an der Handelsschule zu Winterthur mit der 40-Minutenlektion gute Erfolge erzielt besonders in den unteren Klassen. Gelegentlich indes wird es im Interesse des Unterrichtes liegen, die Lektion über eine Stunde auszudehnen. Wir werden darauf zurückkommen. Schablonisieren ist in Unterricht und Erziehung noch schädlicher wie anderswo, mag es auch noch so bequem sein.

Zahl der Lektionen eines Tages. Eine neue Frage ist die Maximalzahl der Lektionen für einen Tag. Mit richtigem Instinkt pflegen die meisten Schulen die Pflichtstunden auf drei des Vormittags, zwei des Nachmittags zu beschränken und nur bei ausschließlich vormittägigem Unterricht als Maximum 5 Lektionen zu gestatten. Die fünfte Lektion ist meist, auch nach längerer Pause, nicht viel wert. Bei angestrengter Mitarbeit sind vier aufeinanderfolgende wissenschaftliche Lektionen das Maximum. Wohl jeder, der als Student aufmerksam vier Stunden nacheinander Kolleg gehört hat, wird sich erinnern, daß er nach der vierten Vorlesung nicht mehr aufnahmefähig war; und dabei waren es stets nur Kurzstunden und er selbst war erwachsen! Kemsies' Beobachtungen stimmen damit überein und er schlägt für jüngere Schüler 4, für reifere 5 Stunden als Tagesmaximum vor (Arbeitshyg. 64). 24 wissenschaftliche Stunden als Wochenmaximum, das am wenigsten die bayerischen Gymnasien überschreiten, fordern G. Herberich und K. Schmid-Monnard (292 ff.). Eine andere Frage ist es, wieviel Raum dem fakultativen Unterricht zu gönnen ist. Es läßt sich kaum bestreiten, daß sehr viele Schüler des Guten

zuviel tun und manche Lehrer sie nicht davon abhalten, als ob dieser freiwillige Unterricht an die Nervenkraft keine Ansprüche machte. Auch für den fakultativen Unterricht ist eine Maximalzahl festzustellen; drei wissenschaftliche, drei bis vier musikalische, zwei bis drei Stunden für Zeichnen und Stenographie sollten das Wochenhöchstmaß für Wahlstunden sein. Wenn das Haus den Schüler noch mit mehr Stunden belastet, so hat es selbst die Verantwortung zu tragen. Immerhin würde die Schule gut tun, die Eltern immer und immer wieder vor den Gefahren solcher Überlastung ihrer Kinder zu warnen und eindringlichst auf ihre Verantwortung hinzuweisen, deren sie sich selten ganz bewußt sind (auch Dörnberger Dtsch. Med. Prax. 13).

Wochentage. Und wiederum eine Streitfrage ist es, welche Wochentage für die geistige Arbeit am günstigsten sind. Die Schulmänner pflegen im allgemeinen die Tage, wenigstens in der ersten Hälfte, nach Sonn- und Feiertagen sehr gering zu schätzen und es ist sogar in wohlwollender Berücksichtigung dieser Erfahrung mancherorts verboten, an solchen Tagen Probe- oder Schulaufgaben schreiben zu lassen. Kemsies (Arbeitshyg.) kam zu etwas anderem Ergebnisse. Er fand als die besten Tage die zwei ersten nach einem Ferientag, also Montag und Dienstag, freilich den Montag erst in der dritten und vierten Stunde. Es dauert also doch etwas länger wie sonst, die am Feiertag verloren gegangene allgemeine Anregung wieder zu gewinnen. Neue, umfassendere Untersuchungen können erst den Streit schlichten. Jedenfalls fällt die Leistungsfähigkeit von Mittwoch an deutlich ab. Dem tragen auch die meisten Schulleitungen Rechnung, indem sie den Mittwoch Nachmittag freigeben, was freilich nicht verhindert, daß trotzdem da und dort diese Nachmittage durch fakultativen Unterricht ihrem Zwecke entzogen werden. In Frankreich und in manchen Gegenden Österreichs wird der ganze Donnerstag freigegeben, in dem berühmten Gymnasium Schulpforta der ganze Mittwoch, allerdings in der Erwartung, daß dieser Tag nicht zum Nichtstun, sondern zu freigewählter Arbeit verwendet wird.

Unterrichtspausen. Damit sind wir bereits in die

Frage der Unterrichtspausen eingetreten. Zunächst die kurzen Pausen! Was durch diese an Zeit für den Unterricht verloren geht, das wird an der Qualität gewonnen. Das zeigen deutlich die Versuche, die J. Friedrich (Z. 13) auf Külpes Anregung an den Schülern der vierten Klasse einer Würzburger Volksschule mit Probediktaten und Rechnungen angestellt hat. Die Pause wirkt — das ist ja längst bekannt — erholend, natürlich nur wenn sie wirklich zum Ausruhen, zu ungezwungener Bewegung besonders in frischer Luft und zu mäßiger Nahrungsaufnahme verwendet und nicht durch Turnen und anstrengende Spiele oder Lernen ausgefüllt wird. Daß diese Ruhepause umso ausgiebiger und erholender ist, je länger sie ist, und in ihrer Wirkung umso fühlbarer, je länger die vorausgegangene Arbeit war[1]), das ist nicht minder sicher, wie daß die Ruhepause umso länger sein muß, je ermüdender die vorausgegangene Arbeit war, je mehr der psychophysische Kraftvorrat in Anspruch genommen war. Daraus ergibt sich, daß die erste Pause — wenn wir ganz absehen von den Unterschieden der Schwierigkeit der die Lehrstunde füllenden Lehrfächer — am kürzesten sein darf bzw. daß die Pausen immer länger werden müssen, um ein allzu rasches Sinken der Leistungsfähigkeit zu verhindern, also um 10 Uhr 15, um 11 Uhr 15—20 und eventuell um 12 Uhr mindestens 20 Minuten. Bei schwachsinnigen Schülern muß man, da sie viel ermüdbarer sind, die Pausen noch größer nehmen (Heller). Was von der Ausfüllung der kürzeren Pausen gilt, gilt auch für die langen.

Daß das Turnen selbst Arbeit ist und darum nicht geeignet ist zur Ausfüllung der Ruhepausen, wird unten eingehender gezeigt werden.

Eine besondere Stellung nimmt die Mittagspause ein. Sie dient bei der zur Zeit bei uns vorherrschenden Tageseinteilung einer ausgiebigen Nahrungsaufnahme. Das darauffolgende Verdauungsgeschäft nimmt den Organismus derart in

[1]) Die experimentelle Bestätigung dieser und ähnlicher Beobachtungen lieferte G. Heümann (Ps. A. IV).

Anspruch, daß er für geistige Arbeit nichts übrig hat. Er bedarf der Ruhe. Mit Recht ist darum den Schulen untersagt, Aufgaben zu geben, die nur über Mittag erledigt werden können. Aber das ist nicht genug. In den größeren Städten ist es schlechterdings unmöglich, daß alle Schüler, deren Unterricht durch den Wahlunterricht oft bis zwölf Uhr währt, vor halb eins zu Tisch kommen und bis zwei Uhr, wo der Nachmittagsunterricht meist beginnt, die Verdauung beendet und wieder hinreichend geistige Empfänglichkeit gewonnen haben, abgesehen von der Ermüdungswirkung des Vormittagsunterrichts, die auch möglichst ausgeglichen sein sollte. Die Unaufgelegtheit zu geistiger Arbeit, die jeder Lehrer, auch der jüngste, nach Tisch an sich selbst verspürt, über die sich viele nur durch den Genuß von Kaffee hinwegbetrügen, verspüren auch die Schüler, besonders in den Zeiten starken Wachstums und höherer Außentemperatur. Es ist darum eine der allerberechtigtsten Forderungen der Schulhygiene, daß der Nachmittagsunterricht, wenn er nicht ganz zu umgehen ist, mindestens zwei Stunden nach Einnahme der Hauptmahlzeit d. h. frühestens um drei Uhr beginnt, nicht um zwei Uhr, was nur dort berechtigt wäre, wo alles um zwölf Uhr sich zu Tisch setzt — eine Gewohnheit, die in den größeren Städten von Jahr zu Jahr mehr schwindet.[1])

Diejenige Pause, welche am meisten und ausgiebigsten Erholung schafft, ist natürlich der Schlaf, in welchem, falls er ruhig und traumlos verläuft, vermutlich gar keine Ermüdungsstoffe produziert werden und die Dissimilation der Stoffe weit überwogen wird von der Assimilation. Ohne auf die von Römer aufgedeckten Gesetzmäßigkeiten des Schlafes hier einzugehen, sei hier nur darauf hingewiesen, daß für den Schlaf im allgemeinen dieselben Gesetze gelten wie für die Pausen überhaupt. Er muß umso länger sein, je anstrengender die vorausgegangene Arbeit war, und auch umso länger, je leichter ermüdbar ein Organismus ist. Darum ist der Mensch im all-

[1]) Von den Münchener Gymnasien mit Nachmittagsunterricht beginnt das Max-Gymnasium wenigstens im Sommer erst wieder um 3 Uhr.

gemeinen umso schlafbedürftiger, je weiter er noch von seiner vollen geistigen und körperlichen Reife entfernt ist. Säuglinge verbringen die weitaus größere Hälfte des Tages im Schlafe, oder sollten es doch. Und mit gutem Recht fordert der schwedische Schulhygieniker Axel Key (166 ff.) für die 7—9-jährigen ca. 11 Stunden Schlaf, für die 10—13jährigen 10 Stunden und für die älteren Schüler immer noch ca. 9 Stunden. Erwachsene geistige Arbeiter bedürfen 7—8 Stunden. Dabei ist nicht zu vergessen, daß im Sommer das Schlafbedürfnis kleiner ist als im Winter. Daß sehr viele Schüler eine kürzere Schlafzeit zu haben pflegen, ist leider nicht zu bestreiten.[1]) Die Schuld trägt bald mehr das Haus, bald mehr die Schule, häufig äußere Umstände, wie Armut u. dgl., über die beide keine Macht haben (vgl. Burgerstein 680 f.). Die erholende Wirkung des Schlafes ist natürlich umso größer, je mehr die Tätigkeit des Organismus eingeschränkt ist, je weniger er gestört ist, sei es durch äußere Eindrücke, sei es durch Träume oder durch Nachwirkungen angestrengter geistiger Arbeit kurz vor dem Schlafengehen. Daraus ergibt sich die Forderung, Schüler nicht bis zum Schlafengehen studieren zu lassen, sondern ihnen nur leichte Lektüre, leichte Musik, Spiele und ähnliches zu gestatten. Die Schule kann hierin natürlich meist nur dem Elternhaus einen guten Rat geben. Noch mehr Interesse — und leider noch weniger Einfluß — hat sie an den äußeren Umständen, unter denen die Kinder schlafen und die, wie Erhebungen von Friedrich für Würzburger, Bernhard für Berliner und Ravenhill für englische Volksschüler ergeben haben, nicht selten die denkbar schlechtesten sind. Gelingt es dem unverkürzten Schlaf nicht, bis zum nächsten Morgen die Arbeitsfähigkeit ganz wieder herzustellen, dann waren die Anforderungen, welche der vorausgegangene Tag an den Organismus gestellt hatte, zu groß für seine Leistungsfähigkeit, mag nun die Leistungsfähigkeit selbst geschwächt gewesen sein, etwa durch Krankheit oder ungenügende Ernährung, oder mögen an die durch keine ungünstigen Umstände

[1]) Ausreichende Schlafzeiten fanden bei Münchener Gymnasiasten Dörnberger und Graßmann (12).

gegen sonst herabgesetzte d. h. also normale volle Leistungsfähigkeit des Individuums zu hohe Forderungen gestellt worden sein. Im ersten Falle haben wir Übermüdung infolge übernormaler, besonders pathologischer Ermüdbarkeit, im zweiten Falle aber Übermüdung infolge einer die normale Leistungsfähigkeit übersteigenden Tätigkeit d. h. Überbürdung. Ihr gelegentliches Vorkommen läßt sich schwer ganz verhindern und braucht nicht sehr tragisch genommen zu werden. Wenn sie sich aber wiederholt oder wenn sie anhält und Wochen hindurch der Schlaf und die sonstigen in die Arbeit eingeschobenen Ruhepausen die bei Beginn der Arbeitsperiode zur Verfügung stehende Leistungsfähigkeit nicht vollständig wiederschaffen, wenn die Zeiten geistiger Frische immer kürzer werden und die Ermüdung immer früher sich einstellt, wie das nicht selten Lehrer wie Schüler nach einem angestrengten Schuljahr, überhaupt geistige Arbeiter jeder Art gegen Ende eines Arbeitsjahres an sich als gewohnte Jahresmüdigkeit erfahren, dann liegt ein Symptom vor, das sehr zu denken gibt. Es beweist, daß eben in dieser längeren Arbeitsperiode der Verbrauch an Nervenkraft so weit vorgeschritten ist, daß die gewöhnlichen Ruhepausen nicht mehr imstande sind ihn ganz auszugleichen. Immerhin vermag vielfach noch eine längere Ruhepause von Tagen und Wochen, besonders die Ferien, die Kraft wieder auf die Höhe zu bringen, die sie in den ersten Wochen des Schuljahres zu haben pflegt.

Trotzdem wird die Schule, wenn sich dieses Symptom bei vielen Schülern und häufig findet, ihre Forderungen herabsetzen müssen. Wenn es sich dagegen nur bei einzelnen findet, wird das Haus die Tatsache anerkennen müssen, daß dem Schüler die Aufgabe zu schwer geworden ist, und wird ihn die Klasse wiederholen lassen, um seinem geistig-körperlichen Organismus Zeit zu geben, sich zum unbedingt nötigen Maß körperlicher Leistungsfähigkeit und geistiger Reife zu entwickeln. Oder es liegt, wenn auch die lange Ruhepause der Ferien die alte Spannkraft nicht wiedergibt, entweder Krankheit vor oder die Nachwirkung einer gewaltigen Übermüdung. Einen Schüler in solchem Zustande zu geistiger Arbeit anzuhalten,

wäre ein ebenso großes Verbrechen, wie eine solche Überarbeitung zu veranlassen. So gibt uns der Schlaf ein sicheres Kriterium an die Hand zur Unterscheidung der normalen Ermüdung von der durch pathologische und andere ungünstige Umstände oder durch Überbürdung herbeigeführten.

Weniger als über die Bedeutung des Schlafes ist man einig über die vorteilhafteste Länge der großen Unterrichtspausen, der Ferien. Während man in Süddeutschland die neunwöchentlichen Sommerferien bevorzugt, die Weihnachts- und Osterferien auf 10 bzw. 16 Tage festsetzt, an Pfingsten aber keine längeren Ferien gewährt, ist man im Norden Deutschlands an Pfingsten freigebiger, teilt aber die etwas kürzeren Sommerferien in zwei Abschnitte. An Weihnachten und Ostern sind die Ferien ungefähr ebenso lang wie in Süddeutschland.

Manche Beobachter übrigens glauben gefunden zu haben, daß kürzere, aber häufigere Ferien für den Unterrichtserfolg günstiger sind als wenige und lange. Richtig ist, daß durch lange Ferien von mehreren Wochen die Schüler gründlicher aus dem Gedankenkreis der Schule herauskommen als bei nur 8—14 Tagen währenden. Aber vom Standpunkt der Hygiene ist das kein Nachteil. Es ist gut, wenn der Schüler einmal alle Schulsorgen und Arbeiten ganz vergißt. Das wäre bei zwei bis drei Wochen nicht gut möglich. Daß dabei auch viel Gedächtnisstoff mit verloren geht, ist allerdings wahr, aber planmäßiger Unterrichtsbetrieb kann in den ersten Wochen nach den Ferien das Verlorengegangene durch Repetition wieder nachschaffen, ohne daß dadurch der Eintritt in den neuen Lehrstoff, auf den die Schüler gespannt sind, verzögert wird. Indes ist die Sache noch zu wenig wissenschaftlich geprüft.

Und wenn sie es wäre, würde doch die bestehende Ferienordnung der Beamten und anderer Kreise zwingen, auf sie Rücksicht zu nehmen. Es wäre ein großer Schaden für die Entwickelung des ohnehin schon vielfach beeinträchtigten Familienlebens, wenn man das Zusammensein der ganzen Familie, das in der neuen Umgebung des Landlebens eine Fülle neuer Anregungen schafft und Kinder und Eltern zu

intimerem geistigen Verkehr Gelegenheit gibt als die übrige Zeit des arbeitsreichen Jahres, durch eine andere Ferienordnung erschweren würde. Die Hygiene der Schule wird hier etwas hinter den sozialethischen Erwägungen zurücktreten müssen, hinter der Hygiene des Familiengeistes, und kann es auch ohne Besorgnis, da wenigstens bis jetzt große hygienische Nachteile der langen Ferien noch nicht zwingend erwiesen sind.

Auch die kleinen Pausen haben ihre Nachteile. Sie sind eine Unterbrechung der Arbeit. Während dieser Unterbrechung geht aber die Anregung, die Arbeitsbereitschaft oder die Einstellung auf diese bestimmte Arbeit, die spezielle Anregung, rasch verloren, bei längerer Dauer der Unterbrechung aber die Angeregtheit für geistige Arbeit überhaupt, die allgemeine Anregung. Der Verlust ist — das lehren die Versuche von W. H. Rivers und Kräpelin (Ps. A. I), E. Lindley (Ps. A. III) und Heümann (Ps. A. IV) — umso größer, je länger die unterbrechende Pause dauert und je mehr unsere Aufmerksamkeit auf diese Gegenstände eingestellt, an die eine bestimmte Arbeit angepaßt war.

Der Verlust der speziellen Anregung ist natürlich nicht schädlich, wenn die neue Lektion einen ganz anderen Stoff behandelt, aber sehr nachteilig, wenn die Lektion fortgesetzt wird oder innerlich mit dem Stoff der vorausgehenden eng zusammenhängt, sich didaktisch an ihn anschließt, wie etwa wenn der Stoff einer Geschichtslektion in der darauffolgenden deutschen Lektion zu einem Aufsatzthema verarbeitet werden soll. Da in solchen Fällen die in der vorausgegangenen Lektion gewonnenen Gedanken nochmals dargeboten werden müßten, ist es sparsamer, keine Pause eintreten zu lassen, wie man es ja auch gewöhnlich tut bei deutschen Aufsätzen. Voraussetzung ist aber, daß auf solche verlängerte Lektionen auch längere Erholungspausen folgen und daß sie nur auf die obersten Klassen beschränkt bleiben. Für die obersten Klassen, wo eine Lektion, um eine dikaktische Einheit zu bilden, meist eine größere Summe von Gedanken bereit stellen und verarbeiten muß,

müssen überhaupt die Lektionen oft länger sein, als für die unteren Klassen. Und die geringere Ermüdbarkeit in diesem vorgeschritteneren Alter erlaubt das auch.

Anders ist es natürlich mit der allgemeinen Anregung. Ihr Verlust ist nachteilig auch für eine Lektion mit ganz anderem Lehrstoff. Die ersten fünf bis zehn Minuten werden immer unter der ungünstigen Wirkung einer unvollständigen Arbeitsbereitschaft stehen. Der Schule wäre am meisten gedient mit kurzen Pausen, bei denen diese allgemeine Anregung bestehen bliebe, während die spezielle verloren ginge und zugleich eine gewisse Erholung geschaffen würde. Die günstigste Pausenlänge, bei der Anregungsverlust und Erholung sich die Wage halten, herauszufinden, ist angesichts der vielen zusammenwirkenden Faktoren ein Problem für sich, ein Problem, dessen Lösung der experimentellen Psychologie noch so viele Schwierigkeiten bietet, daß die Schule sicherer und besser tut, das kleinere Übel zu wählen, den Anregungsverlust, um wenigstens das größere zu vermeiden, die Übermüdung.

Arbeitswechsel; spezielle und allgemeine Ermüdung. Als Erholung gilt vielfach auch der Wechsel der Arbeit. Wenn damit gemeint ist, daß wir, eine Tätigkeit wieder aufnehmend, die wir durch eine andersgeartete unterbrochen haben, jetzt erheblich Besseres leisten als vor der Unterbrechung, daß wir, richtiger ausgedrückt, an die wieder aufgenommene Arbeit mit neu gewonnenen Kräften herantreten, so ist das schon nach unseren früheren Erwägungen sehr zu bezweifeln. Es ist undenkbar, daß in unserem komplizierten geistig-körperlichen Organismus in irgend einem Teil ein Vorgang von einiger Intensität sich abspielen kann, ohne daß davon auch die übrigen Teile, also das Ganze, irgendwie in ihren Funktionen beeinflußt werden. Und je vielfältiger, je inniger der eine Teil mit den übrigen Teilen zusammenhängt, umso rascher und umso ausgiebiger wird die Ermüdung sich auch bei diesen bemerkbar machen.

Umgekehrt je weniger er mit den übrigen in Verbindung steht oder je mehr es gelingt, seine Funktion auf ihn zu be-

schränken, umso langsamer wird auch die Ermüdung auf die übrigen Teile sich ausdehnen und umso mehr wird der Schein einer Isolierung und Lokalisierung der Ermüdung entstehen können. Das lehrt die Beobachtung von Urbantschitsch, daß ein kontinuierlicher Stimmgabelton nach einiger Zeit unhörbar wird, während das Anschlagen jedes anderen Stimmgabeltones die entsprechende Hörempfindung unbehindert auslöst. Es ist also das Organ, wobei unentschieden bleiben kann, ob im ganzen oder in einem bestimmten Teil, ermüdet nur für jenen einen Ton, nicht — richtiger noch nicht — aber für die anderen. Im Grunde dasselbe ist es, was J. J. Müller fand, wenn er konstatierte, daß Obertöne für uns unwirksam werden, wenn sie kurz zuvor stark angegeben worden sind. Und das negative Nachbild ist — wenigstens vom Standpunkt der Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenempfindung — als Ermüdung für die vorhergesehene Farbe bzw. für die entsprechenden Lichtwellen bei fortdauernder Empfindlichkeit für andere Farben bzw. andere Lichtwellen ebenfalls ein Beispiel von Ermüdung durch und für eine ganz bestimmte Tätigkeit.[1]) Endlich erklärt sich die große Unzuverlässigkeit der physiologischen Methoden der Ermüdungsmessung besonders bei schwächeren Graden von Ermüdung durch geistige Arbeit am einfachsten durch die Annahme, daß zunächst die arbeitenden Teile ermüden und erst allmählich von ihnen aus der ganze Organismus, speziell die Muskulatur, in Mitleidenschaft gezogen wird, wie sich aus der gleichen Annahme begreifen läßt, daß es nicht nur spezielle, sondern auch allgemeine Anregung gibt. Wir haben also spezielle Ermüdung und müssen sie uns denken als Aufbrauch der das tätige Organ aufbauenden Stoffe — ein Vorgang, der schon nach seinem Begriffe sich auf dieses Organ beschränkt — und als Ausscheidung der Ermüdungsstoffe, die sich zunächst an der Arbeitsstelle ablagern.

Aber wir haben keine isolierte Ermüdung. Die Ermüdungsstoffe bleiben nicht liegen, sondern werden von dem

[1]) Vgl. L. Hermann, Lehrbuch der Physiologie. 11. Aufl., 523 f.

unausgesetzt zirkulierenden Blut durch den ganzen Körper weitergetragen. Neben die spezielle Ermüdung tritt damit eine allgemeine. Auch der Umstand, daß der angestrengt arbeitende Teil dem zirkulierenden Blut in größerem Umfang und fortgesetzt Ersatzstoffe entzieht, muß zur Folge haben, daß den anderen Organen weniger Ersatzstoffe zur Verfügung stehen. Und Mosso nimmt sogar an, daß ein Organ auch die Vorräte anderer Organe, z. B. das arbeitende Gehirn diejenigen der Muskeln, heranzieht, sozusagen als Reserven. Das ist die zweite Form, in der die Ermüdung sich ausbreiten kann. Daraus ergibt sich von selbst, daß während einer intensiven Betätigung eines Organes eine Aufspeicherung von Ersatzstoffen in den übrigen nicht gut eintreten kann, sondern im Gegenteil auch diese schließlich erschöpft werden. Das gilt natürlich auch, wenn die angestrengte Tätigkeit des einen Organes eingestellt und dafür ein anderes in gleich intensive Arbeit tritt. So kann der Wechsel der Arbeit oder richtiger der Wechsel in den arbeitenden Organen keine Erholung bringen, sofern der Stoffverbrauch gleich groß bleibt.

Ist die Arbeit aber erheblich leichter, ist sie derart, daß sie, wie wir uns den Vorgang denken, ein geringeres Maß von Ermüdungsstoffen liefert und den vorhandenen Stoffvorrat weniger angreift, bei unbehemmter Stoffzufuhr wenigstens durch die Atmung, dann allerdings vermag der Wechsel der Arbeit Erholung zu schaffen. Ob und wieweit eine Arbeit leichter ist, hängt natürlich außer von der Art der Arbeit auch von der Individualität des Arbeitenden ab, seinen Kenntnissen, seiner Begabung, seiner Übungsfähigkeit und seiner Geübtheit, seinen Interessen u. dgl., kurz der Art und Weise, wie er sich mit der Arbeit abfindet.

Nun glaubt man immerhin auch bei Wechsel mit gleich intensiver Tätigkeit oft Erholung zu konstatieren. Aber allem nach scheint es sich dabei nicht um Erholung im strengen Sinn zu handeln. Die wiederaufgenommene Arbeit ist nach der Unterbrechung nicht wesentlich besser wie vor der Unterbrechung. Nicht wesentlich, müssen wir sagen, da die unvermeidlichen

kleinen Pausen tatsächlich etwas erholend wirken und der neue Anfang auch unter der Wirkung eines fördernden Anfangsantriebes, des sog. Wechselantriebes, steht. Wohl aber ist sie erheblich besser, als sie wäre, wenn sie ununterbrochen bis zum gleichen Zeitpunkt fortgesetzt worden wäre. Sie hat sich also nicht eigentlich verbessert, sondern ist nur in der Verschlechterung nicht fortgeschritten. Wohlbegreiflich; denn der Aufbrauch der Substanz im betreffenden Organ stand während dieser Unterbrechung seiner Tätigkeit still, während er im zweiten Fall unausgesetzt hätte weiterschreiten müssen.

Weygandts Versuche (Ps. A. II und Kräpelin, Überb. 9 ff.) allerdings, welche nicht selten als entscheidend gegen die Erholungswirkung des Wechsels ins Feld geführt werden, reichen doch nicht hin, die Annahme dieser und der partiellen Ermüdung zu widerlegen. Sie beweisen nur, daß eine leichtere Arbeit, die eine anstrengendere unterbricht, zur Folge hat, daß wir in der wiederaufgenommenen Arbeit Besseres leisten, als wenn wir ohne solche Unterbrechung gleich lange weiter gearbeitet hätten, was uns nach dem Vorausgehenden ja verständlich ist. Sie beweisen aber nichts gegen die spezielle Ermüdung und nichts gegen die Annahme einer vorteilhaften Wirkung eines Wechsels in der Art der Arbeit, sowenig wie Schulzes Experimente, die zwischen Addieren und Buchstabenabschreiben wechseln ließen. Denn die Arbeiten, zwischen denen er abwechselte (Addieren, Auswendiglernen von Zahlen- und Silbenreihen, Heraussuchen eines bestimmten Buchstabens, Lesen fremdsprachlicher Texte und ähnliches) sind zu wenig verschieden. Es sind zwar verschiedenartige Operationen, aber mit teils ähnlichen teils gleichen Elementen. Physiologisch gedacht sind es Vorgänge, die sich vorwiegend in denselben Hirnpartien abspielen. Immerhin zum Teil mit anderen Gehirnbezirken wird gearbeitet, wenn die Behandlung eines Lehrgegenstandes auf ganz andere Weise geschieht, etwa zuerst anschaulich, dann beschreibend und mehr abstrakt. Dadurch kann die Leistungsfähigkeit rationeller ausgenützt werden. Ob eine einzelne Hirnregion für sich ermüden kann, ohne die

andere in Mitleidenschaft zu ziehen, ob eine Tätigkeit, die wir ausschließlich oder, da eine solche kaum denkbar ist, vorwiegend an eine einzelne Gehirnpartie geknüpft denken, die wir vorwiegend als die Betätigung einer oder einzelner Seiten der Psyche betrachten müssen, ermüdet nur für sich, für solche Betätigungen aber, die wir mit anderen Gehirnbezirken in Beziehung setzen, die uns andere Seiten der Seele wirksam zeigen, die Psyche in voller Leistungsfähigkeit beläßt, ob also eine Ermüdung nicht nur anfangs speziell sein, sondern auch speziell und isoliert oder lokalisiert bleiben kann, oder ob sie allmählich über den ganzen psychophysischen Organismus sich ausdehnt, oder endlich gleich von Anfang an alle Teile des Organismus in gleichem Maße in Mitleidenschaft versetzt, darum dreht sich der Streit. Und unsere Erwägungen zeigten, daß wir eine spezielle Ermüdung annehmen, aber ihre Isolierung ablehnen müssen. Daraus folgt aber, daß der Wechsel der Arbeit für die in der Arbeit abgelösten Gehirngebiete ein Innehalten im Aufbruch der die Nervenzellen aufbauenden Stoffe zur Folge hat, woraus dann bei Wiederaufnahme der alten Tätigkeit im Zusammenwirken mit dem Wechselantrieb sich wieder bessere Leistungen ergeben, als vor Unterbrechung der Tätigkeit, und damit der Schein der Erholung entsteht.

Und daß bei der neuen Arbeit, der sog. Wechselarbeit, bessere Leistungen erzielt werden als bei der vorausgegangenen am Ende trotz der aus der Verbreitung der Ermüdungsstoffe zu erwartenden allgemeinen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit, ist begreiflich. Der Reiz des Neuen einerseits weckt das Interesse wieder, veranlaßt zu erhöhter Energieausgabe. Anderseits sind die bei der neuen Arbeit in Tätigkeit tretenden Teile des Organismus noch nicht in Anspruch genommen, ihre Kraftvorräte noch nicht angegriffen.

Vorausgesetzt ist natürlich, daß die vorausgegangene Arbeit den Organismus nur mäßig ermüdet hat und daß die neue Arbeit wesentlich anders ist als die erste.[1]) Darum ist der-

[1]) Spezielle (partielle) und allgemeine Ermüdung unterscheiden auch

jenige Wechsel, der die Ermüdung zwar nicht aufhält, aber am langsamsten fortschreiten läßt, doch der zwischen geistiger und körperlicher Arbeit. Nach alledem erscheint die von den Pädagogen (z. B. Richter, Lehrpr. 45, 14) vielfach vertretene Ansicht, Wechsel bedinge Erholung, nur als die psychologisch wie physiologisch unzulässige Deutung von an sich nicht unrichtigen Beobachtungen.

Geselligkeit. Was von der Wechselarbeit gilt, gilt unter Umständen auch von der Geselligkeit. Stellt diese an die geistige Anteilnahme geringe Ansprüche, berührt sie das Interesse nur mäßig, bietet sie mehr Ablenkung und Zerstreuung als Anregung, dann ist sie als Abschluß der Tagesarbeit gut, vor allem weil sie das Fortwirken („Perseverieren") der Gedanken und Sorgen des Tages verhindert (über die Perseveration vgl. Offner Ged. 23 f. u. ö.). Fesselt sie uns aber, vermag sie uns lebhaft anzuregen, dann ist sie eine neue Arbeit — abgesehen von dem Verlust an Schlafzeit — und wir haben uns wohl die Frage vorzulegen, ob der innere Gewinn, den wir uns von ihr versprechen, groß genug ist, um den Verlust an geistiger Leistungsfähigkeit am folgenden Tag auszugleichen.

Schüler wenigstens wird das Haus von anstrengender Geselligkeit fernhalten, wenn anders es will, daß die Lernarbeit keinen Schaden leidet.

Turnen. Nicht anders ist es auch mit jeglicher Art körperlicher Bewegung, besonders mit dem Turnen und den Bewegungsspielen. Sie haben, wenn sie mit Hingebung betrieben werden, starke Ermüdungswirkung und sind durchaus keine Erholung, wie früher vielfach geglaubt wurde. Wer je ernsthaft geturnt oder Tennis gespielt oder auf dem Eisplatz sich getummelt hat, weiß, wie wenig aufgelegt zu geistiger Arbeit er hernach war. Dementsprechend fanden Griesbach, Wagner, Vannod eine beträchtliche Abnahme der Hautemp-

Mosso (244), Kräpelin (Überbürdung 10), und, wie es scheint, auch Claparède (236 trotz 218 ff. und 268 f.), nur daß sie die Allgemeinwirkung höher einschätzen, während Teljatnik mehr die partielle Ermüdungswirkung betont (bei Burgerstein 467).

findlichkeit. Und andere stellten die starke Ermüdungswirkung des Turnens auf anderen Wegen fest, wie denn überhaupt in dieser Frage alle, die an sie mit den wissenschaftlichen Messungsmethoden herangetreten sind, in überraschender Übereinstimmung sich befinden (vgl. Burgerstein 570 ff.). Aber diese Ermüdungswirkung hat in ihren mäßigen Graden doch das Gute, daß man sich von ihr bald erholt, so daß man sich schon nach einer Stunde Rast, besonders wenn damit eine Nahrungsaufnahme verbunden war, zu geistiger Arbeit wieder aufgelegt fühlt und recht gute Leistungen zu bieten vermag. Denn es sind hier andere günstige Faktoren, welche die Ermüdungswirkung bald wieder ausgleichen. Die kräftige Bewegung, besonders in freier Luft, der gesteigerte Stoffumsatz und die dadurch bedingte gesteigerte Zufuhr von den Körper aufbauenden Stoffen, vor allem des Sauerstoffes durch beschleunigte und vertiefte Atmung und der Nahrungsstoffe durch erhöhten Appetit, die Beschleunigung der Abfuhr oder Verbrennung der Ermüdungsprodukte, das sind die Wirkungen, welche eine rasche Erneuerung des durch die angestrengte körperliche Tätigkeit aufgebrauchten psychophysischen Kraftvorrates bedingen. Und dadurch kann das Turnen indirekt doch einen unleugbaren Erholungswert haben. In diesem Sinne genommen hat die allgemeine Ansicht, für die diese Unterscheidung zwischen direkter und indirekter Wirkung des Turnens nicht besteht, ihre Berechtigung. Würde man aber diese rasch ausgleichenden Nebenwirkungen einschränken, dann würde die Ermüdungswirkung der körperlichen Tätigkeit grob ins Auge fallen. Darum hat das Turnen in geschlossenen und schlechtgelüfteten Räumen viel weniger Wert. Da diese günstigen Nebenumstände nicht sofort wirksam werden, so ist es wohl begreiflich, daß man unmittelbar nach einer kräftigen körperlichen Tätigkeit nicht imstande ist, intensiv geistig zu arbeiten, sondern erst nach einer Rast von etwa $^3/_4$—1 Stunde. Wenn dagegen mäßiges Gehen, besonders in freier Luft, und kurzes Turnen von 4 Minuten im Schulzimmer, wie Holmes (Ped. Sem. III) durch die Addiermethode und durch Linienhalbieren fand, geradezu geistig an-

regt, was auch Dornblüth nach einer weder die Kräfte noch die Aufmerksamkeit sehr beanspruchenden Turnlektion beobachtete, dann wird — so schließen wir — der Energieverbrauch durch körperliche Tätigkeit überwogen von jenen energiesteigernden indirekten Wirkungen. Außerdem ist beim Gehen der Rhythmus ein nicht zu unterschätzender Faktor, da er die Gefühlslage günstig beeinflußt (vgl. Offner Ged. 84, 86, 190). Von der anregenden Wirkung eines kürzeren Ganges sprachen wir oben gelegentlich der Anregung. So zeigt die Einwirkung, welche die verschiedenen Arten und Grade körperlicher Bewegung auf die geistige Arbeitsfähigkeit haben, beträchtliche Verschiedenheiten, zu denen noch die Unterschiede der individuellen körperlichen Veranlagung kommen.

Die Wissenschaft kann nicht mehr tun, als allgemeine Sätze aufstellen. Es wird Aufgabe des Hauses und der Schule sein durch sorgfältige Beobachtung festzustellen, in welcher Art, in welchem Umfang und zu welcher Zeit bei den einzelnen Zöglingen bzw. Gruppen von Zöglingen die körperliche Betätigung ein heilsames Gegengewicht gegen die geistige Arbeit ist, wie dem Turnen, das ja nicht nur hygienische Zwecke hat, sondern auch pädagogischen Zwecken, der Erziehung zu Zucht, Ordnung, Mut und der Durchbildung des Körpers, dient, sein Recht gegeben wird neben dem Studium und keines durch das andere Schaden leidet, sondern jedes das andere fördert. Das ist die Kunst der pädagogischen Diplomatie. Ihr hat die Theorie nur Leitsätze zu geben, deren wichtigste sind: Körperliche Betätigung ist auch Ermüdungsarbeit; darum kann sie nach geistiger Arbeit nicht Erholung sein, sondern bedingt selber ein Verlangen nach Ruhe. Aber sie ist von Nebenerfolgen begleitet, welche der Erholung nach geistiger Arbeit außerordentlich günstig sind. Diese Nebenerfolge entfalten sich am besten, wenn zunächst keinerlei Tätigkeit mehr erfolgt; darum stellt man es mit Vorteil an das Ende des wissenschaftlichen Unterrichtes, umsomehr als es auch den durch langes Stillsitzen entstehenden Bewegungsdrang befriedigt. Wenn es mit geringer Intensität betrieben wird, hat es anregende Wirkung, kann darum — aber nur

unter dieser Voraussetzung — zwischen oder gar vor dem wissenschaftlichen Unterricht genommen werden.

Ermüdungskoeffizient des Unterrichtsgegenstandes. Das Turnen und ähnliche körperliche Betätigungen haben also ihre eigene Stellung zur Ermüdung. Aber eigentlich hat jedes Fach, jeder Lehrstoff seine eigene Art die Psyche in Tätigkeit zu setzen; darum ist bei keinem die Ermüdungswirkung gleich. Es ist ein eigenes Kapitel der Ermüdungsforschung — Griesbach ist wohl der erste, der diese Frage aufrollte — festzustellen, welches Fach am meisten ermüdet und in welcher Richtung am meisten, für jedes Fach also wenigstens quantitativ den spezifischen Grad der Ermüdungswirkung bei sonst gleichen Umständen, seinen sogenannten Ermüdungskoeffizienten, herauszufinden, welcher ähnlich, wie die Reibung bei Maschinen als Reibungskoeffizient die mechanische Arbeitsleistung verringert, den Erfolg der geistigen Arbeit beeinträchtigt. Mit Hilfe dieses stofflichen Ermüdungskoeffizienten ließe sich eine Ermüdungsskala der einzelnen Lehrfächer oder Lehrstoffe gewinnen, sowohl für das einzelne Individuum entsprechend seiner Begabung und seinen Neigungen als auch für eine ganze Klasse entsprechend ihrer Durchschnittsveranlagung und weiterhin für eine bestimmte Alters- und Entwickelungsstufe. Daß es Fächer gibt, die den einen mehr ermüden, mehr anstrengen als den andern, daß es Lehrstunden und Lehrstoffe gibt, welche wenigstens den Durchschnitt einer Klasse mehr in Anspruch nehmen als andere, das lehrt schon längst die Schulpraxis. Mit ihr findet sich Griesbach ziemlich in Übereinstimmung, wenn er auf ästhesiometrischem Wege fand, daß Mathematik und Auswendiglernen sehr anstrengen, erheblich mehr als Geographie oder Zeichnen. Zu ähnlichen, wenn auch nicht gleichen Ergebnissen kommen mit demselben Verfahren Wagner, Sakaki und Blažek, mit dem ergographischen Kemsies (Dtsch. Med. W. 1896). Vannod stellte wie Vaschide ästhesiometrisch fest, daß Mathematik und alte Sprachen mehr ermüden als Geographie und Französisch (als Muttersprache). Merkwürdig hingegen ist, daß nach ihm auch das Zeichnen

sehr stark ermüdet. Ganz in Übereinstimmung wieder mit der Schulerfahrung steht Ritters Beobachtung, daß Extempore-Übungen in fremden Sprachen anstrengender sind als die Lektüre der Schriftsteller. Daß diese Forschungsergebnisse nicht genauer übereinstimmen, kann nicht überraschen, wenn man die Ungleichheit des Unterrichtsbetriebes und der Anforderungen der Schulen verschiedenen und selbst gleichen Ranges bedenkt und weiterhin erwägt, daß die Messungen nicht alle nach der gleichen Methode erfolgten und zudem die zeitliche Lage der in Betracht kommenden Unterrichtsstunden verschieden war (vor — nach einer Pause, vor — nach Mittag, Anfang — Ende der Unterrichtszeit) und nicht in Rechnung gebracht ist.

Dazu kommen noch andere später zu besprechende Faktoren.

Nachmittagsunterricht. Unentschieden ist noch die spezifische Ermüdungswirkung des Nachmittagsunterrichtes. Vaschide stellte ästhesiometrisch fest, daß der Nachmittagsunterricht viel mehr ermüdet als der Vormittagsunterricht. Aber es ist nicht ersichtlich, wie weit der schon besprochene physiologische Faktor der Verdauung hereinspielt. Es ist im Gegenteil anzunehmen, daß die Nahrungszufuhr auch eine Erhöhung des Kraftvorrates bedeutet. Daß sich die Körperkraft darnach hebt, zeigt der Ergograph. Es überrascht darum nicht, wenn Ritter mit der Wörter-Lern-Methode bei seinen Ellwanger Gymnasiasten zum Ergebnis kam, daß 2—3 stündiger Nachmittagsunterricht nicht viel mehr ermüdet als 4 stündiger Vormittagsunterricht. Es kommt eben auf die Länge der Mittagspause an.

Angesichts der Tatsache, daß für sehr viele geistige Arbeiter die Zeit von 4 oder 5 bis 8 Uhr oder noch länger der günstigste Tagesabschnitt ist, wie u. a. bei einer Rundfrage von 64 Mathematikern 24 den Abend als ihre beste Arbeitszeit erklärten und 7 Morgen und Abend gleich taxierten (L'enseignement math. 1908 bei Claparède 216 f.), kann man keineswegs den später beginnenden Nachmittagsunterricht prinzipiell ablehnen, sofern nur dafür gesorgt ist, daß die Verdauung voll-

ständig beendet ist. Oder, wenn wir ganz absehen wollen von der Streitfrage des ungeteilten und geteilten Unterrichtes, bei der ja noch ganz andere Umstände mitreden (Möglichkeit ausgiebiger körperlicher Betätigung, Entfernung der Wohnung von der Schule, zeitraubende und ermüdende Eisenbahn- und Trambahnfahrt, im Winter auch die Beleuchtungsfrage)[1]), werden wir lieber ganz allgemein sagen: Der Mensch ist in der zweiten Hälfte des Tages wieder frisch zu geistiger Arbeit ungefähr 2—3 Stunden nach Einnahme der Mittagsmahlzeit. Diese zweite Arbeitsperiode ist sogar bei vielen günstiger als die Morgenperiode. Am ehesten scheint man allen berechtigten Ansprüchen gerecht zu werden, wenn man den wissenschaftlichen Unterricht möglichst auf den Vormittag verlegt, den Nachmittag zu ausgiebiger, aber nicht sportmäßiger körperlicher Betätigung verwendet und dann nach einer $^1/_2$—1 stündigen Ruhepause die Stunden des Abends von 5—8 Uhr wieder der geistigen Arbeit widmet, der Anfertigung der repetierenden und vorbereitenden Hausaufgaben, deren von vielen, auch Lehrern gewünschte Abschaffung durchaus nicht im Interesse der Erziehung zu selbständiger geistiger Arbeit läge, was selbst Kräpelin (Überb. 37) anerkennt, dann eigenen Studien, der Lektüre u. dgl.

Stundenplan. Diese Beobachtungen über den Wert des Vormittags- und des Nachmittagsunterrichtes und über den Ermüdungswert der einzelnen Fächer sind natürlich von Wichtigkeit für die Gestaltung des Stundenplanes, sowohl für das Ausmaß der Gesamtzahl der Lehrstunden als besonders für die Verteilung dieser Lehrstunden. Man wird bestrebt sein müssen, die schwierigsten Fächer auf die ersten zwei Stunden des Tages zu setzen, zwischen schwierige Lehrgegenstände leichtere einzuschieben, das Turnen dagegen ans Ende des vormittägigen Unterrichtes, noch besser aber auf den Nachmittag zu verlegen und hat es auch schon vielfach nach Möglichkeit so gemacht, noch ehe das Experiment dieser Frage näher trat. Dabei ist

[1]) Vgl. die sorgfältig abwägende Behandlung der Frage bei Burgerstein 578 ff. und in Treutleins Progr. d. Realgymn. Karlsruhe 1906.

man allerdings auf eines der schlimmsten Hindernisse gestoßen, auf das Fachlehrersystem.

Schiller (1897) war der erste, welcher es unternahm nach Maßgabe der experimentellen Psychologie einen Stundenplan aufzustellen. Es ist aber klar, daß das nur ein erster Versuch war, der nicht den Anspruch erheben wollte noch konnte, eine Grundlage zu bieten. Die Untersuchungen über den Ermüdungswert der einzelnen Fächer sind noch lange nicht zu einem einigermaßen abschließenden Ergebnisse gelangt. Und sie können auch nie allgemein gültige Ergebnisse liefern. Genau genommen haben sie nur Gültigkeit für den Durchschnitt einer Klasse in ihrer jeweiligen Zusammensetzung aus guten, mittleren und schlechten Schülern mit diesen und jenen bestimmten Interessenrichtungen. Dieser ändert sich aber in dem Maß, wie diese Zusammensetzung durch Zugang und Abgang sich ändert und wie die Schüler sich ändern, deren geistige Entwickelung noch obendrein nicht ganz gleich verläuft. Und wieder etwas anders müssen die Ergebnisse sein bei anderen Klassen, die andere Zusammensetzung nach Begabung und Neigungen aufweisen. Bekannt ist es auch, daß dasselbe Fach nicht in jeder Klasse gleich schwer ist, daß z. B. die Geographie der Heimat, das Pensum der 1. und 2. Gymnasialklasse, wenigstens bei vernünftigem Betriebe erheblich geringere Anforderungen stellt, als etwa die meist zu einem Jahrespensum zusammengepreßte Geographie der außereuropäischen Gebiete in der 4. Klasse. Man kann also nicht so schlechthin sagen: die Geographie ist weniger ermüdend als etwa ein sprachliches Fach. Und wiederum strengt eine Lehrstunde mehr an, wenn die Zahl der Schüler klein ist. Die Schüler kommen viel öfter daran, müssen darum besser bei der Sache sein.

Ermüdungskoeffizient des Lehrers. Endlich ist noch ein wichtiger Faktor zu beachten, der die Festsetzung des Ermüdungskoeffizienten eines Unterrichtsstoffes bedeutend erschwert, das ist der Ermüdungskoeffizient des Lehrers. Je anregender ein Lehrer unterrichtet, je mehr er die Schüler zu fesseln weiß, umso mehr ermüdet sein Unterricht. Diese

alltägliche Beobachtung hat Wagner (Unterr. und Erm. 115 ff.) auch ästhesiometrisch festgestellt. Und mit gutem Recht schätzt er diesen Faktor noch höher ein als den Ermüdungswert des Lehrstoffes. Übrigens kann auch ein wenig fesselnder Lehrer zu größerer Mitarbeit zwingen durch rücksichtslose Strenge. Aus Furcht spannen hier die Schüler ihre ganze Kraft an.

Ermüdungskoeffizient der Lehr- und Lernmethode. Neben dem Ermüdungskoeffizienten des Lehrers und demjenigen des Lehrstoffes kommt aber auch noch ein Ermüdungskoeffizient der Lehr- und Lernmethode. Er ist bislang noch kaum gewürdigt worden; nur Eulenburg und Bach (1239) erwähnen seiner. Aber es liegt auf der Hand, daß es auch vom Standpunkte der psychischen Kraftökonomie nicht gleichgültig ist, ob ich mir bestimmte Kenntnisse, etwa kulturhistorischer oder botanischer, physikalischer oder chemischer Art, erwerbe durch bloßes Anhören der beschreibenden Worte oder durch Lesen oder aber durch Anschauung. Auch bei der Anschauung ist es wiederum nicht gleichgültig, ob ich bei meiner Betrachtung des Gegenstandes oder der veranschaulichenden Darstellung durch begleitende Worte des Lehrers geleitet werde oder ob ich ganz auf mich gestellt das Wesentliche herauszufinden und vom Unwesentlichen zu unterscheiden habe. Und es macht sicher einen Unterschied aus in der Beanspruchung der Leistungsfähigkeit, ob ein Gedicht, ein Prosastück ohne zureichende Erklärung auswendig gelernt wird oder erst, nachdem volles Verständnis und sicherer Überblick über das Ganze gewonnen ist und dadurch auch das Gefühlsleben geweckt worden ist. Es wird auch einen Unterschied begründen, ob etwa ein physikalischer Satz deduktiv gewonnen und mit mathematischen Formeln entwickelt wird oder ob er durch Vorführung von Experimenten induktiv gefunden wird, ob der Gedankengang eines philosophischen, ethischen, naturwissenschaftlichen Problems rein rezeptiv hingenommen oder in freiem Gedankenaustausch zwischen Schüler und Lehrer entwickelt wird. Das sind natürlich nur Vermutungen. Hier stecken Probleme, aber leider von so verwickelter Art, daß ihre experimentelle

Lösung noch in weiter Ferne liegt. Vorläufig sind wir hier ganz auf die Feinfühligkeit des die Wirkungen seines Unterrichtes beobachtenden Lehrers angewiesen.

Einzelunterricht und Klaßunterricht. Daß auch die psychische Kraftökonomie im Einzelunterricht anders ist als im Klaßunterricht, ist klar und hat einschneidende Wirkung auf Einteilung des Stoffes und Gestaltung des Stundenplanes. Der Klaßunterricht stellt lange nicht so hohe Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Schüler; denn er gibt den Schülern, die nicht gerade aufgerufen sind, viel Gelegenheit nur mit halber Aufmerksamkeit zu arbeiten. Darin sieht Kräpelin (Geist. Arb. 18) geradezu ein Sicherheitsventil, einen Selbstschutz gegen die Überforderungen der Schule. Wenn der Schüler, meint er, gezwungen wäre, die ganze Unterrichtszeit mit gespannter Aufmerksamkeit zu arbeiten, dann würde er sich aufbrauchen. Das setzt aber, wie wir schon früher einmal betont haben, der Klaßunterricht gar nicht voraus. Denn könnte man erreichen, daß die Schüler der ganzen Lektion mit ungeteilter Aufmerksamkeit folgen. dann würde man ja mit einer viel geringeren Stundenzahl ausreichen. Das lehrt der Einzelunterricht. Da die Schule aber diese intensive Inanspruchnahme nicht erzwingen kann, so muß sie dafür die Lernzeit ausdehnen. Für den Lehrer dagegen liegt die Sache gerade umgekehrt. Für ihn ist der Einzelunterricht viel weniger anstrengend als der Klaßunterricht, der, je größer die Klasse ist, umso lauteres Sprechen und neben dem eigentlichen Unterricht umso sorgfältigere Beobachtung des Betragens und der Aufmerksamkeit der Schüler erfordert.

Ermüdbarkeit der Lehrer. Damit kommen wir mit ein paar Worten auf den Lehrer zu sprechen, nachdem wir uns bisher fast nur mit der Ermüdung der Schüler beschäftigt haben. Wir bemerkten früher einmal, daß die Ermüdbarkeit ihr Minimum oder die psychische Leistungsfähigkeit ihr Maximum erreicht anfangs der zwanziger Jahre. Auf diesem Stande scheint man unter sonst günstigen Umständen stehen zu bleiben 10—15 Jahre, nicht selten auch länger. Nach Eintritt in das

vierte Jahrzehnt nimmt die Leistungsfähigkeit langsam ab und von 50 an macht sich diese Abnahme schon für viele sehr bemerkbar. Daraus ergibt sich die Folgerung, daß die Lehrer — wie überhaupt jeder geistige und körperliche Arbeiter — mit zunehmendem Alter geringere Arbeitslast erhalten sollten, nicht umgekehrt, wie es z. Z. noch vielfach der Fall ist, wo nicht selten die Ordinarii der zwei obersten Klassen, der beiden Primen, häufig die ältesten des Kollegiums, die größte Arbeitslast haben, ausgenommen höchstens die Ordinarii der 4. und 5. Klasse, der beiden Tertien. Umgekehrt wäre es vom Standpunkte der Kraftökonomie rationeller. Und die österreichische Mittelschullehrerschaft hat von diesem Standpunkt aus die Herabsetzung der Pflichtstundenzahl mit zunehmendem Alter, die Burgerstein (721) schon geraume Zeit vertreten, zu einem ihrer Programmpunkte erhoben. Freilich kann in Bayern, so wie die Arbeitsverteilung gegenwärtig liegt, über eine Überlastung der Lehrer im allgemeinen nicht geklagt werden. Wenigstens was die Zahl der pflichtmäßigen Lehrstunden anlangt. Und daß der Lehrer sich über die pflichtmäßigen Stunden hinaus nicht durch weiteres ausgedehntes Unterrichtgeben allzu früh aufbraucht, dafür hinreichend Vorsorge zu treffen, hat die Unterrichtsleitung nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht. Die Maximalzahl der Schüler für die mittleren und oberen Klassen scheint dagegen mit Rücksicht auf die Korrekturlast zu hoch zu sein, besonders wenn sie, wie in vielen Fällen, die Normalzahl ist. An Stundenzahl überbürdet sind nur die Ordinarii der 4. und 5. Klasse, wenn ihnen, was noch vielfach geschieht, der gesamte Klaßunterricht außer Mathematik übertragen ist.

Aber auch wo das zulässige Stundenmaximum dem Lehrer nicht vollständig übertragen ist, wird die Arbeitskraft der akademisch gebildeten Lehrer immerhin stark in Anspruch genommen, stärker als die der meisten anderen akademischen Berufe. Ausnahmen heben natürlich die Regel nicht auf. Es ist H. Schröders unvergängliches Verdienst, erstmals auf Grund statistischer Erhebungen unwiderleglich gezeigt zu haben, daß das Gerede von der aus dem Umgang mit der Jugend fließenden

größeren Lebensfähigkeit der Lehrer eine naive Fabel ist, daß speziell die akademisch gebildeten Lehrer ihre Kräfte früher aufbrauchen als die übrigen akademisch gebildeten Beamten und fast allen anderen Staatsdienern an Kränklichkeit und Sterblichkeit überlegen sind. Und die späteren Erhebungen haben Schröder nur Recht gegeben. Für die Lehrer der Volksschulen liegen die Verhältnisse durchweg noch ungünstiger.[1])

So gebieten schon rein kaufmännische Erwägungen, mit der Arbeitskraft der Lehrer sparsamer umzugehen, um sie länger dienstfähig zu erhalten. Gar nicht davon zu reden, wie ungeheuer wichtig für Unterrichts- und Erziehungserfolg es ist, daß der Lehrer nicht mit der Verstimmtheit und Reizbarkeit eines Neurasthenikers, sondern mit voller Frische des Geistes und des Gemütes vor seine Schüler tritt.

Schluss.

Es ließe sich noch manche Frage in diesem Zusammenhange stellen. Und nahe läge es, zusammenfassend eine einheitliche Theorie der Ermüdung zu entwickeln. Das wäre aber nur möglich innerhalb des Rahmens einer allgemeinen Energetik des psychischen Lebens, einer allgemeinen Theorie der im psychischen Leben wirksamen Kräfte, ihrer Maßverhältnisse, ihrer Entstehung und ihres Verbrauches und der Gesetze ihres Zusammenspieles. Wir sind ja bei mehr als einer Gelegenheit darauf geführt worden, so wenn wir — wie schon früher in unserer Darstellung des Gedächtnisproblemes im Anschluß an Lipps — den Begriff der psychischen Kraft und des psychischen Kraftvorrates verwendet haben, wenn wir davon sprachen, daß dieser durch Ruhe und

[1]) Vgl. R. Wichmanns Vortrag über die Gesundheit der Lehrer in den Verhandlungen der VII. Jahresversammlung des deutschen Vereines für Schulgesundheitspflege 1906 in Dresden. Ergänzungsheft z. „Ges. Jugend", VI (1906), 27 ff. und das sehr beachtenswerte Kapitel über die Hygiene des Lehrers bei Burgerstein 718 ff., sowie L. Wagners Ausführungen in der Übersetzung von M. v. Manacéine: Le Surmenage mental dans la civilisation moderne.

Ernährung zunehme, in der Arbeit aber sich aufbrauche. Aber wir würden im Verfolgen dieser Gedankengänge tiefer in das Gebiet der psychologischen Theorien und Hypothesen hineingezogen werden, als es dem Zweck der vorliegenden Darstellung entspräche.

Dürfen die Schüler ermüdet werden? Wohl aber müssen wir noch eine Frage, die für dem Erzieher wichtig ist, kurz beantworten: Dürfen die Schüler durch Arbeit ermüdet werden, oder richtiger, da es ja überhaupt keine Arbeit gibt, die nicht ermüdet, dürfen sie solange zum Arbeiten angehalten werden, bis sich deutliche Spuren der Ermüdung zeigen, vor allem Müdigkeitsgefühl und Rückgang der Arbeit?

Ängstliche werden die Frage vielleicht verneinen, in der Besorgnis, daß dadurch das jugendliche Nervensystem Schaden leide, und werden nicht versäumen darauf hinzuweisen, daß die Arbeit, die unter der Wirkung der beginnenden Ermüdung geschehe, ja doch weniger wert sei.

Abgesehen davon, daß eine Arbeitsleistung, die weniger wert ist als eine andere, immer noch mehr wert ist als gar keine, brauchen wir nicht allzu ängstlich sein. Solange die Jungen durch hinreichende Ernährung und ausgiebige Ruhe, besonders Schlaf, sich für jeden Morgen die volle Arbeitsfähigkeit und Arbeitslust wieder erwerben, solange ist keine Gefahr und wir dürfen sie ruhig bis zur Ermüdung arbeiten lassen. Wir dürfen nur zugleich nicht unterlassen, die Bedeutung des Müdigkeitsgefühles als Hüters ihrer Gesundheit ihnen klar zu machen und sie daran zu gewöhnen sich in rationeller Weise zu erholen, die ausgegebenen Kräfte zu ersetzen.

Ich gehe aber noch weiter. Wir dürfen, ja sollen sie ab und zu noch ein gutes Stück unter dem Druck der Ermüdung arbeiten lassen; wir sollen sie ab und zu veranlassen, sich zu überwinden und alle Kraftreserven heranzuholen, um eine größere Leistung wie gewöhnlich als eine Kraft- und Willensprobe zu erzwingen. Das Leben bringt uns oft genug in die

Lage, einmal mehr als sonst uns anzuspannen, zwingt uns auf einige Zeit, und manchmal leider nicht auf kurze, den wohlwollenden Warnungen jenes treuen Wächters unserer Gesundheit kein Gehör zu schenken.

Auch für diese Fälle muß der Mensch erzogen werden. Er muß durch eigene Erfahrung zum Bewußtsein kommen, welches Maß von Kraft in ihm steckt als Sparpfennig für außerordentliche Notfälle, muß aber zugleich lernen, wie er mit diesem Reservekapital haushälterisch umgehen und es wieder ersetzen kann. Das eine gibt ihm Sicherheit und Kraftgefühl, das andere hält ihn zurück von leichtsinnigem Gebrauch seiner Kraftreserven. Dem Schüler solche Kraftproben ersparen, heißt ihn zum Weichling und Ängstling erziehen.

Nicht anders entwickelt die körperliche Erziehung im heranwachsenden Menschen das zum Leben unerläßliche Maß von Widerstandsfähigkeit nicht durch ängstliches Abschließen gegen grobe Witterungseinflüsse, sondern durch langsame Gewöhnung an diese, durch Abhärtung. Sie zwingt ihn — nicht jeden Tag, aber von Zeit zu Zeit — zu anstrengenden Märschen, zu ermüdenden Turnspielen, sie zwingt ihn Durst und Hunger, Hitze und Kälte, Müdigkeit und Muskelschmerz auszuhalten und, sich beherrschend, mit der an sich wohl berechtigten Befriedigung seiner Bedürfnisse zu warten, bis die Stelle der Rast, das Ziel der Wanderung erreicht ist. Dann freilich läßt sie ihn wieder sich stärken, lehrt ihn aber auch da die richtigen Nahrungsmittel wählen, Maß halten und in vernünftiger Art sich ausruhen. Und wenn wir das tun, planmäßig und wohlüberlegt, wenn wir durch strenge Übung mehr als durch schöne Worte unsere Jungen zur rechten Körperpflege anleiten, so wissen wir, daß wir ihnen damit ein größeres Gut geben, als wenn wir ihnen in schwächlichem Mitgefühl gestatten würden, jedem leisen Ruf ihrer Bedürfnisse zu gehorchen.

Erziehung zur geistigen Hygiene. So und nicht anders muß aber auch die Erziehung zur geistigen Hygiene

vorgehen, will sie nicht tändelnde Willensschwächlinge, sondern zähe, ausdauernde Arbeiter auf dem geistigen Arbeitsfelde erziehen. Sie muß dem jungen Menschen gelegentlich ein schweres Stück Arbeit zumuten. Und wird ihm damit nur nützen, vorausgesetzt, daß sie ihm darnach umso reichlicher Zeit zu Ruhe und Erholung gewährt und im übrigen ihn planmäßig lehrt, wie man die gesteckten Ziele mit dem gegebenen Maß von Kräften erreicht, wie man am sparsamsten und zugleich am erträgnisreichsten arbeitet. Diese Erziehung zur geistigen Hygiene ist besonders nötig in unseren Tagen, wo ein großer Teil unserer Jugend, besonders in den Städten, nicht mehr die gleiche ungeschwächte Nervenkraft mit in die Schule bringt, die ihre Väter und Großväter auszeichnete, wo das Leben außer der Schule die Schüler mehr in Anspruch nimmt wie ehedem, wo auch — das dürfen wir uns nicht verhehlen — die Forderungen der Schule, trotzdem manche Grammatik dünner geworden ist, wenn sie ganz erfüllt werden sollen, zum mindesten nicht kleiner sind wie vor 40 oder 50 Jahren. Denn unser heutiger Unterricht ist, wie mit Recht Keller betont, weniger geschlossen und einheitlich, freilich auch weniger einseitig, sondern vielseitiger in den Interessenrichtungen, reichhaltiger im Stoffe und intensiver im Betrieb, da er, weniger mechanisch, weniger auf bloß passive Hinnahme ausgehend, den ganzen Menschen zu größerer Aktivität zwingt.

Intensivere körperliche Ausbildung. Ja es wird die Schule sich auf diese Erziehung zur Hygiene des Geistes nicht beschränken dürfen. Sie wird es schließlich nicht vermeiden können, ihre Lernforderungen etwas herabzusetzen, um Platz zu gewinnen für einen ernsthaften und planvollen Betrieb der körperlichen Ausbildung. Es ist nun einmal nicht zu leugnen, daß unsere gebildeten Schichten körperlich zurückgehen und damit ja schließlich auch an geistiger Leistungsfähigkeit verlieren. Daran trägt die Schule sicherlich viel weniger Schuld, als man ihr zu geben pflegt. Unserem immer vielgestaltiger und immer intensiver sich entfaltenden Leben, den unentrinnbaren Forderungen des Berufes und des öffentlichen Lebens wie den bunten

aus unseren sonstigen Beziehungen herauswachsenden Ansprüchen, denen wir uns wohl entziehen könnten, aber, da wir nicht die moralische Kraft dazu haben, doch immer wieder nachgeben, kann nur ein ungewöhnlich starkes Nervensystem standhalten. Die meisten von uns leiden darunter und tragen nicht selten schwere Schädigung ihrer Nervenkraft davon.

Und nicht nur sie. Die Schwäche der Eltern geht als schlimmes Erbteil über auf die Kinder. Das sind Tatsachen, vor denen wir die Augen nicht verschließen dürfen. Wir müssen ihnen vielmehr scharf ins Angesicht sehen und mit allen Mitteln darauf hinarbeiten, daß es anders wird.

Der Erlaß des bayerischen Kultusministeriums, der vor einigen Jahren zur Pflege der Turnspiele aufforderte, hat den rechten Weg gewiesen. Wir brauchen ihn nur weiter zu gehen. Wir haben die Spiele zur Pflicht zu machen, damit ihnen kein Schüler sich entziehen kann, am wenigsten diejenigen, die sie am meisten nötig haben, die Schwächlichen. Und wir haben für sie im Lehrplan Raum zu schaffen durch Herabsetzung des geforderten Wissens, damit auch die Fleißigsten und Gewissenhaftesten, die gerade in besonderem Maße eines Gegengewichtes gegen ihre geistige Anstrengung bedürfen, sich mit gutem Gewissen und vollem Eifer ihnen hingeben können.[1])

Wir müssen endlich Ernst machen mit der Revision unserer Ansichten über das Verhältnis von leiblicher und geistiger Arbeit. Wir müssen zur Überzeugung kommen, daß das leibliche Leben und das geistige Leben keine getrennten Betriebe sind, sondern aus gleichen Quellen schöpfen, daß sie nicht getrennte Wirtschaft führen wie Ehegatten mit Gütertrennung, sondern zusammenwirken wie Ehegatten mit Gütergemeinschaft, wo die Summe, die der eine Gatte der gemeinsamen Kasse entnimmt, dem andern nicht mehr zur Verfügung steht.

Wenn diese Ausführungen zur Erkenntnis des Zusammen-

---

[1]) Über die geringe Beteiligung an den Turnspielen vgl. Dörnberger (Dtsch. Med. Prax. 13).

hangs der beiden Seiten unserer menschlichen Natur und der Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit in den Kreisen der Erzieher etwas beitragen, wenn sie anregen die Konsequenzen aus dieser Erkenntnis zu ziehen, dann werden sie ihren Zweck erfüllt haben.

Literaturverzeichnis.

E. Amberg, Über den Einfluß von Pausen auf die geistige Arbeitsfähigkeit. Kräpelins Psycholog. Arbeiten = Ps. A. I (1896).

W. Baade, Experimentelle und kritische Beiträge zur Frage nach den sekundären Wirkungen des Unterrichts insbesondere auf die Empfänglichkeit des Schülers. Pädagogische Monographien III (1907). Dissertation, Göttingen.

A. Baginsky, Handbuch der Schulhygiene. 3. Aufl. 1900.

A. Baur, Das kranke Schulkind. 1902.

„ „ Ermüdungsmessungen nach Sanatogengenuß. Gesundheitswarte 1909.

S. Bettmann, Über die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch körperliche und geistige Arbeit. Ps. A. I (1896).

A. Binet, Recherches s. l. fat. intellect. scol. Année psycholog. XI (1905).

„ „ et V. Henri, La fatigue intellectuelle. 1898.

B. Blažek, Ermüdungsmessungen mit dem Federästhesiometer. Zeitschrift für pädagogische Psychologie und Pathologie = Päd. Ps. I (1899).

Th. L. Bolton, Über die Beziehungen zwischen Ermüdung, Raumsinn und Muskelleistung. Ps. A. IV (1904).

N. Bonoff, Étude médico-pädagogique s. l'esthésiometrie et la simulation à l'école. Internationales Archiv für Schulhygiene = Int. Arch. IV (1907/8).

A. M. Boubier, Les jeux pendant la classe. Archives de Psychologie I (1902).

M. Brahn, Die Trennung der Schüler nach ihrer Leistungsfähigkeit. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege = Sch Ges. X (1897).

„ „ Über exakte Erforschung der Ermüdung. Pädagogisch-psychologische Studien III (1902).

L. Burgerstein, Die Arbeitskurve einer Schulstunde. Sch Ges. IV (1891).

„ „ u. A. Netolitzky, Handbuch der Schulhygiene. 2. Aufl. 1902.

E. Claparède, Psychologie de l'enfant et pédagogie expérimentale. 2. Ed. 1909.

J. Clavière, Le travail intellectuel dans ses rapports avec la force musculaire. Année psych. VII (1901).

E. Dörnberger, Arbeit und Erholung an den höheren Lehranstalten. Deutsche Medizinische Praxis 13 (1904).
„ „ und K. Graßmann, Unsere Mittelschüler zu Hause. 1908.
„ „ und W. Wunderer, Schulgesundheitspflege und Schulärzte an den höheren Lehranstalten Bayerns. 1909.
F. Dornblüth, Sollen die Schüler ihre Turnstunde zwischen den anderen Unterrichtsstunden aufgeben? Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 43 (1896).

H. Ebbinghaus, Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. III. Internationaler Kongreß für Psychologie in München 1896 und Zeitschrift für Psychologie = Z. 13 (1897).
„ „ Grundzüge der Psychologie I. 2. Aufl. 1905.
H. Eulenburg, Die Schularztfrage. Hygienische Rundschau VIII (1898).
„ „ und Th. Bach, Schulgesundheitslehre. 2. Aufl. 1900.

Ch. Féré, Travail et plaisir. 1904.
J. Friedrich, Untersuchungen über den Einfluß der Arbeitsdauer und der Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schulkinder. Z. 13 (1897).

F. Galton, Remarks on replies by teachers to questions respecting mental fatigue. Journal of the anthrop. Instit. 18. 1888/89.
„ „ La fatigue mentale. Rev. scient. 17 (1889).
J. B. Germann, On the invalidity of the aesthesiometric method as a measure of mental fatigue. Psychological Review = Ps. R. VI (1899).
D. Gineff, Prüfung der Methoden zur Messung geistiger Ermüdung. 1899. Dissertation. Zürich.
H. Griesbach, Energetik und Hygiene des Nervensystems in der Schule. 1895.
„ „ Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Hautsensibilität. Int. Arch. I (1905).
„ „ Einheitliche Gestaltung des höheren Unterrichts von physiologischen und hygienischen Gesichtspunkten aus betrachtet. Verhandlungen der IX. Jahresversammlung des allgemeinen deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege in Darmstadt. (Gesunde Jugend, 1908, Ergänzungsheft.)

Th. Heller, Ermüdungsmessungen an schwachsinnigen Schulkindern. Wiener Medizinische Presse. 40 (1899).
V. Henri, s. Binet und Tawney.
G. Herberich und K. Schmid-Monnard, Thesen zur Schulreform und Unterrichtshygiene. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 71. Vers. zu München 1899. II. T., 1. Hälfte.
L. Hermann, Lehrbuch der Physiologie. 11. Aufl. 1896.

G. Heümann, Über die Beziehungen zwischen Arbeitsdauer und Pausenwirkung. Ps. A. IV (1904).
L. Hirschlaff, Zur Methode und Kritik der Ergographenmessungen. Päd. Ps. III (1901).
A. Hoch und E. Kräpelin, Über die Wirkung der Teebestandteile auf die geistige und körperliche Arbeit. Ps. A. I (1896).
L. Höpfner, Die geistige Ermüdung von Schulkindern. Z. 6 (1894).
M. E. Holmes, The fatigue of a schoolhour. Ped. Seminary III (1895).
H. Januschke, Einige Daten zur gesundheitsmäßigen Regelung der Schulverhältnisse. Zeitschrift für Realschulwesen 19. Wien (1894).
J. Joteyko, Fatigue in Richets Dictionnaire de Physiologie. (1903).
„ „ Les lois de l'Ergographie. Bull. de l'Acad. Belg. Cl. d. sciences Nr. 5 (1904).
R. Keller, Pädagogisch-psychometrische Studien. Biologisches Zentralblatt XIV (1894), XVII (1897).
„ „ Experimentelle Untersuchungen über die Ermüdung von Schülern durch geistige Arbeit. Zeitschrift für Schulhygiene X (1897).
„ „ Über den 40-Minutenbetrieb des Gymnasiums und der Industrieschule in Winterthur. Int. Arch. II (1906).
Fr. Kemsies, Zur Frage der Überbürdung. Deutsche Medizinische Wochenschrift 22 (1896).
„ „ Arbeitstypen bei Schülern. Päd. Ps. III (1901).
„ „ Arbeitshygiene der Schule auf Grund von Ermüdungsmessungen. 1898. Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiet der pädagogischen Psychologie und Physiologie, herausgegeben von H. Schiller und Th. Ziehen = Sch.-Z., Bd. II, H. 1.
A. Key, Schulhygienische Untersuchungen. 1889.
E. Kräpelin, Psychische Disposition. Archiv für Psychiatrie 25 (1893) und Neurologisches Zentralblatt 12 (1893).
„ „ Geistige Arbeit. 1894, 4. Aufl. 1903, aus Heidelberger Jahrbücher IV (1894).
„ „ Zur Hygiene der Arbeit. 1896.
„ „ Zur Überbürdungsfrage. 1897.
„ „ Über die Messung der geistigen Leistungsfähigkeit und Ermüdbarkeit. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 70. Versammlung zu Düsseldorf 1898. II. T., 1. Hälfte.
„ „ Die Arbeitskurve. Philosophische Studien 19 (1902).
„ „ Über Ermüdungsmessungen. Archiv für die gesamte Psychologie I (1903); s. auch Hoch, Oseretzkowsky und Rivers.
O. Külpe, Grundriß der Psychologie. 1893.
L. Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 8. Aufl. 1893.
H. Laser, Über geistige Ermüdung beim Schulunterricht. SchGes. VII (1894).

W. A. Lay, Experimentelle Didaktik. 1893.
J. H. Leuba, On the validity of the Griesbach method of determining fatigue. Ps. R. VI (1894).
E. Lindley, Arbeit und Ruhe. Ps. A. III (1901).
Th. Lipps, Leitfaden der Psychologie. 2. Aufl. 1906.
M. Lobsien, Über die psychologisch-pädagogischen Methoden zur Erforschung der geistigen Ermüdung. Päd. Ps. II (1900).
„ „ Ermüdung und Zeitschätzung. Pädagogisch-psychologische Studien IV (1903).
J. Loeb, Muskeltätigkeit als Maß psychischer Tätigkeit. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 39 (1886).
E. Meumann, Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen. 1907.
K. Miesemer, Über psychische Wirkungen körperlicher und geistiger Arbeit. Ps. A. IV (1904).
A. Mosso, La fatica. 1891. Deutsch von J. Glinzer. 1892.
R. Müller, Über Mossos Ergograph. Philosophische Studien 17 (1901).
P. M. Noikow, Ästhesiometrische Ermüdungsmessungen. Int. Arch. IV (1907/8).
A. Öhrn, Experimentelle Studien zur Individualpsychologie. Dissertation. Dorpat 1889, abgedruckt Ps. A. I (1896).
M. Offner, Lipps' Leitfaden der Psychologie. Z. 45 (1908).
„ „ Das Gedächtnis. 1909.
A. Oseretzkowsky und E. Kräpelin, Beeinflussung der Muskelleistung durch verschiedene Arbeitsbedingungen. Ps. A. III (1901).
J. Ranke, Tetanus. 1865.
G. Richter, Unterricht und geistige Ermüdung. Lehrproben und Lehrgänge 45 (1895).
C. Ritter, Ermüdungsmessungen. Z. 24 (1900).
W. H. R. Rivers und E. Kräpelin, Über Ermüdung und Erholung. Ps. A. I. (1896).
E. Römer, Über einige Beziehungen zwischen Schlaf und geistigen Tätigkeiten. III. Internationaler Kongreß für Psychologie in München 1896.
Y. Sakaki, Mitteilungen über Resultate der Ermüdungsmessungen in vier japanischen Schulen zu Tokio. I. Internationaler Kongreß für Schulhygiene. Nürnberg 1904. II. Bd.
H. Schiller, Der Stundenplan. 1897. (Sch.-Z. 1, 1.)
R. Schulze, 500000 Rechenaufgaben. Eine experimentelle Untersuchung. Praktischer Schulmann. 44. (1895.)
„ „ Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie. 1909.
M. C. Schuyten, Sur les méthodes de mensuration de la fatigue des écoliers. Arch. de Psych. II (1903).

M. C. Schuyten, Comment doit-on mesurer la fatigue des écoliers? Arch. de Psych. IV (1905).

J. Sikorski, Sur les effets de la lassitude provoquée p. l. travaux intellectuels chez les enfants à l'âge scolaire. Ann. d'hyg. publ. II (1879).

W. Specht, Über klinische Ermüdungsmessungen. Archiv für die gesamte Psychologie III (1904).

W. Stern, Über Psychologie der individuellen Differenzen. 1900.

G. Tawney und V. Henri, Die Trugwahrnehmung zweier Punkte. Philosophische Studien XI (1895).

O. Teljatnik, Autoreferat bei Burgerstein und Netolitzky 462 ff. über seine in Vjestnik psichiatri-nevropatologi 12 (1897), Petersburg, erschienenen Untersuchungen.

Th. Vannod, La fatigue intellectuelle et son influence s. l. sensibilité cutanée. Rev. med. Suisse Romande. (1896). Dissertation. Bern.

„ „ La méthode esthésiométrique pour la mensuration de la fatigue intellect. I. Internationaler Kongreß für Schulhygiene. Nürnberg 1904. II. Bd.

N. Vaschide, Les recherches experimentelles s. l. fatigue intellectuelle. Rev. de Philos. V (1905).

M. Verworn, Allgemeine Physiologie. 4. Aufl. 1903.

L. Wagner, Unterricht und Ermüdung. 1898. (Sch.-Z. I, 4.)

„ „ Die geistige Überbürdung in den höheren Schulen, in seiner Übersetzung von M. v. Manacéine, Le surmenage mental dans la civilisation moderne. (1905.)

W. Weichardt, Über Ermüdungstoxine und Antitoxine. Münchener Medizinische Wochenschrift 51 (1904).

W. Weygandt, Über den Einfluß des Arbeitswechsels auf fortlaufende geistige Arbeit. Ps. A. II (1899).

B. Wichmann, Der Stand der akademisch gebildeten Lehrer und die Hygiene. Verhandlungen der VII. Jahresversammlung des allgemeinen deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege in Dresden 1906. (Gesunde Jugend VI (1906), Ergänzungsheft).

Sonstige Literatur zur Ermüdungsfrage bei Baade, Baginsky, Burgerstein, Claparède, Dörnberger und Wunderer, Eulenburg, Gineff, Joteyko (Fatigue), Meumann und in Kräpelins Schriften.

Zur Kritik der Methoden vgl. neben diesen Schriften besonders Germann, Leuba, Lobsien, Schuyten, ferner R. Tümpel, Über die Versuche die geistige Ermüdung durch mechanische Messungen zu untersuchen. Zeitschrift für Philosophie und Pädagogik V (1898), J. Larguier des Bancels, Essai de comparaison des différentes méthodes proposées pour la mesure de la fatigue intell. Année Psych. V (1899), E. Thorndike, Mental fatigue. Ps. R. VII (1900) und endlich R. Altschul, Wert der Experimente bei Schüleruntersuchungen. I. Internationaler Kongreß für Schulhygiene. Nürnberg 1904. II. Bd.

Namenregister.

Adsersen 51.
Amberg 43.
Baade 42.
Baur 18, 23.
Bellei 30.
Bernhard 59.
Bettmann 27.
Binet 3, 8, 16, 20, 26, 32, 37, 38.
Blažek 20, 50, 71.
Bolton 15, 21, 22.
Bonoff 20, 51.
Boubier 54.
Brahn 51.
Burgerstein 37, 38, 39, 48, 51, 53, 55, 59, 68, 69, 73, 77, 78.
Claparède 13, 14, 26, 49, 68, 72.
Clavière 13.
Dankwarth 30.
Dörnberger 56, 59, 82.
Dornblüth 70.
Ebbinghaus 30, 31, 32, 37, 38.
Eulenburg 13, 19, 75.
Fechner 19.
Féré 4, 16, 49.
Ferrai 20.
Friedrich 30, 57, 59.
Galton 54.
Germann 21.
Gilbert 17, 52.
Gineff 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25.
Graßmann 59.
Griesbach 18, 19, 20, 21, 22, 35, 68, 71.
Heller 19, 20, 54, 57.
Helmholtz 64.
Henri 3, 8, 16, 32, 37, 38.
Herberich 55.
Hering 5.
Hermann 5, 6, 64.
Hertel 51.
Heümann 57, 62.
Hirschlaff 13, 15.
Hoch 15.
Holmes 38, 39, 69.
Höpfner 38.
Janusehke 31.
Joteyko 14, 20.
Keller 16, 20, 27, 55.
Kemsies 14, 30, 33, 50, 55, 56, 71.
Kersehensteiner 51.
Key 43, 59.
Kräpelin 6, 14, 15, 21, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 47, 50, 62, 66, 68, 73, 76.
Külpe 19, 57.
Landois 4.
Laser 30.
Lay 17, 48.
Leuba 21.
Ley 20.
Lindley 62.
Lipps 19, 78.
Loeb 13.
Lobsien 17, 25, 27, 32.
Merian-Genast 37.
Meumann 7, 16, 17, 21, 23, 24, 26, 34, 35, 43, 49.
Michotte 20.
Mosso 3, 4, 8, 13, 16, 65, 68.
Müller R. 15.
Müller J. J. 64.
Netschajeff 31.
Noikow 20.
Offner 7, 19, 34, 35, 41, 42, 68, 70, 78.
Öhrn 27.
Oseretzkowsky 16, 40.
Philippe 14.
Ranke 4.
Ravenhill 59.
Richter 30, 37, 52, 68.
Ritter 21, 31, 33, 72.
Rivers 6, 62.
Römer 58.
Sakaki 20, 71.
Schiller 74.
Schlesinger 20.
Schmid-Monnard 55.
Schröder 77, 78.
Schulze 48, 66.
Schuyten 13, 20, 31, 33, 47.
Sikorski 1, 29, 30.
Specht 51.
Stern 17, 48.
Störring 24.
Swift 26.
Tawney 22.
Teljatnik 30, 31, 33, 34, 35, 48, 68.
Treutlein 73.
Uhlig 37.
Ullmann 13.
Urbantschitsch 64.
Vannod 20, 26, 49, 68, 71.
Vaschide 14, 26, 72.
Verworn 3, 4, 6.
Wagner 20, 68, 71, 75, 78.
Weber 19.
Weichardt 5.
Wells 17.
Weygandt 65.
Wichmann 78.
Young 64.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

VERLAG VON REUTHER & REICHARD IN BERLIN W. 35.

DAS GEDÄCHTNIS.

DIE ERGEBNISSE DER EXPERIMENTELLEN PSYCHOLOGIE UND IHRE ANWENDUNG :: IN UNTERRICHT UND ERZIEHUNG ::

VON

Dr. MAX OFFNER,

Professor am K. Ludwigsgymnasium in München.

1909. Gr. 8°. X, 238 Seiten. Mk. 3.—, in Leinenband Mk. 3.75.

„Die Schrift ist zwar in erster Linie für Lehrer bestimmt, aber auch für jeden Gebildeten, besonders für jeden, der auch Erzieher sein will, von großem Werte. Eine Übersicht über das Ganze des psychischen Geschehens und die Stelle des Gedächtnisses in diesem Ganzen leitet das Buch ein. Empfindung und Vorstellung, Disposition (das Zurückbleibende von allen Empfindungen und Wahrnehmungen) und ihr Ineinandergreifen (Assoziation) sowie die Stärke der Dispositionen in ihren Beziehungen zur Stärke, Dauer und Wiederholung des psychischen Vorganges werden in den nächsten Kapiteln behandelt. Hier wird eine Reihe praktischer Fragen erörtert: Wert der Wiederholung; das Lehren im Ganzen und in Teilen; Bedeutung der Aufmerksamkeit, der Stimmung, des seelischen und körperlichen Allgemeinzustandes, von Rhythmus, Reimen, Betonung für das Gedächtnis, Beeinträchtigungen der Disposition durch schon vorhandene Assoziationen und andere psychische Vorgänge u. s. w. Noch augenfälliger ist der praktische Wert des folgenden Kapitels, das sich mit der Anregung und Wirksamkeit der Dispositionen abgibt. Die vorhandenen Dispositionen, die nicht angeregt werden, haben ja »nur den Wert einer Sammlung, die niemals von irgend jemand eingesehen wird«. Die Disposition muß angeregt werden. Wie dies geschieht und geschehen kann, behandeln die folgenden Abschnitte. Die durch äußere Verhältnisse, durch das Geschlecht, durch Krankheit, Lebensalter bedingten Verschiedenheiten des Gedächtnisses, die Verbesserungsfähigkeit des Gedächtnisses, das Gesetz seiner Auflösung, das Verhältnis von Gedächtnis und Intelligenz und den Wert des Gedächtnisses und Vergessens behandeln die Schlußkapitel, denen ein sehr genau gearbeitetes Namens- und Sachregister und eine bündige Übersicht über die wichtigste Literatur sich anschließt. Sehr nützlich wird ein für den ersten Blick kaum auffallendes Verzeichnis sein, das die Seitenzahlen angibt, in denen auf Unterricht und Erziehung bezügliche Stellen enthalten sind. — Man kann den Verf. zu der überlegen klaren Weise, in der er das schwierige Gebiet gemeistert hat, beglückwünschen und nur hoffen, daß das Werk auch recht eingehende Beachtung finde."

[Münchener Neueste Nachrichten 1909, No. 117.]

„Man kann die Lehre vom Gedächtnis heutzutage mit Recht als das klassische Gebiet der Experimentalpsychologie bezeichnen. Nirgends im Umkreis des eigentlich Psychischen hat das psychologische Experiment und zwar in seiner exakten, dem Experiment des Naturwissenschaftlers völlig entsprechenden Form eine solche Fülle von Ergebnissen gezeitigt. Und das in verhältnismäßig kurzer Zeit. Denn die ganze Entwicklung knüpft sich im Grunde erst an Ebbinghaus' 1885 erschienene kleine Schrift über das Gedächtnis. Inzwischen ist so viel hier gearbeitet und teils in Buchform, teils in Zeitschriften veröffentlicht worden, daß eine zusammenfassende Übersicht über das Geleistete Bedürfnis war. Diese Aufgabe erfüllt Offners Buch in vortrefflicher Weise. Der Verf. bringt keine eigenen Experimente, aber er kennt die experimentelle Methodik und versteht sie klar zu entwickeln; er beherrscht außerdem die recht umfangreiche Literatur und bringt die gewonnenen Ergebnisse in einer übersichtlichen und klaren Darstellung. Daß dabei überall besonders Rücksicht genommen wird auf die praktische Verwertbarkeit, auf die Nutzbarmachung der Resultate für den Unterricht, ist ein besonderer Vorzug des Buches: in der Tat ist auch keine Disziplin so geeignet, die Bedeutung der Experimentalpsychologie für eine zielbewußte Pädagogik deutlich werden zu lassen, wie die moderne Gedächtnispsychologie. Offner ist aber — und das möchte ich besonders hervorheben — nicht nur Referent. Er legt seiner ganzen Darstellung eine bestimmte Gesamtauffassung vom Wesen des psychischen Lebens überhaupt und von der Gesetzmäßigkeit des Psychischen zu Grunde, die offenbar in eigner Denkarbeit gewonnen und befestigt ist. Das gibt dem Buche eine innere Festigkeit und Geschlossenheit, die ihm einen höheren Wert als den einer bloß referierenden Wiedergabe verleiht."

[Frankfurter (a./M.) Zeitung 1909, No. 204.]

„Offners wohldurchdachtes Buch faßt die Ergebnisse der experimentalen Gedächtnisforschung sehr gründlich zusammen und versucht sie unter einheitliche Gesichtspunkte zu bringen ..... Besonders nützlich wird es denjenigen Lesern sein, die sich vor allem für eine zusammenfassende Theorie der experimentalen Gedächtnisforschung interessieren."

[Neue Jahrbücher für das klass. Altertum etc. und für Pädagogik 1909, p. 394]

„Das Literaturverzeichnis weist 177 Nummern auf. Die Belesenheit des Verf.'s steht also außer allem Zweifel und gibt sich durch zahlreiche und eingehende Zitate kund ... Das wichtigste Kapitel handelt über Assoziationsstärkung und -Bildung unter der Bewußtseinsschwelle und über den Stärkungswert der Neuwiederholungen, wo sich interessante Bemerkungen für den Unterricht finden, die sich durch das ganze Buch hinziehen und zum Teil von großem Werte sind. Wem das Gebiet neu ist, der wird für dasselbe gewonnen und zu eigenem Nachdenken angeregt."

[Dir. G. Holzmüller i. d. Zeitschr. f. lateinlose höh. Schulen XX, Heft 5/6.]

„Ein rechtes Buch vom rechten Mann zu rechter Zeit! Diesen Eindruck dürften auch die Leser von Offners »Gedächtnis« erhalten, welche wie wir Schulmänner und Laien nicht

leicht dem Philosophen in alle Höhen und Tiefen folgen. Man sagt sich beim Lesen immer wieder: der Verfasser ist ein gründlicher Kenner der Literatur und hat die Seelenvorgänge bei sich und an seiner Umgebung scharf und dauernd beobachtet."

[Blätter für d. Gymnasial-Schulwesen 1909, p. 438.]

„Offner betrachtet sehr richtig das Gedächtnis nach seinen beiden wesentlichen Seiten: einmal als die Nachwirkungen der Bewußtseinserlebnisse und sodann als das Wiedererstehen derselben unter gewissen Bedingungen. Folgerichtig untersucht er deshalb zunächst die Bewußtseinserlebnisse selbst und stellt im Gegensatz zu den Empfindungen und Wahrnehmungen die Vorstellungsinhalte als das eigentliche Material des Gedächtnisses fest. Des weiteren geht er sodann den Bedingungen nach, von denen die Entstehung der Vorstellungen abhängt. Das führt ihn sodann zur Erörterung der Nachwirkungen der Vorstellungsdispositionen und Assoziationen und der Ursachen des Wiedererstehens der Vorstellungen oder des Wirksamwerdens der gebildeten Dispositionen, mit andren Worten, zur Darstellung der Reproduktion. Was die neuere und neueste Zeit auf diesem Forschungsgebiete geleistet hat, das stellt Offner übersichtlich zusammen. Wo die derzeitige Wissenschaft noch Lücken läßt, tritt er mit annehmbaren Hypothesen ein. Am bedeutsamsten für uns ist aber, daß er überall Beziehungen zu Unterricht und Erziehung sucht und somit für die Pädagogik ein grundlegendes Buch geschaffen hat, das allen Lehrern der Beachtung, insonderheit den jüngeren zum Spezialstudium für die zweite Prüfung empfohlen werden kann."

[Pädagog. Warte 1909, Heft 19.]

„... Was über Assoziation und Disposition des Gedächtnisses, über individuelle und sexuelle Unterschiede des Gedächtnisses, über Gedächtnis und Intelligenz gesagt wird, geschieht in einer Form, die von dem Tone und Stile anderer philosoph. Schriften wesentlich sich abhebt. Der Stil ist nämlich auch genießbar, und die Lektüre des Buches keine Qual, sondern fast durchweg ein Genuß. Nirgends jenes Schwelgen in terminologischen Ausdrücken, die gleich absichtlich zwischen die Füße geworfenen Steinen das Fortkommen in der Lektüre erschweren, sondern überall klipp und klare Darstellungsweise, die es selbst dem Anfänger oder weniger Bewanderten auf dem weiten Felde der Psychologie ermöglicht, für sich zu lernen und Einblick in die rastlos betriebene Forschung und Erklärung der Gedächtnisvorgänge zu gewinnen. Und alle, die an ihrer Weiterbildung arbeiten und über eigene oder anderer Leute Gedächtnisvorgänge — aus Berufs- oder anderen Gründen — sich Rechenschaft geben, werden Offners Studie mit Nutzen und Gewinn lesen; der reiche Inhalt und die gefällige Form verdienen, daß es recht viele tun."

[Literar. Rundschau zum Bayrisch. Kurier 1909, No. 12.]

„... Diese bedeutende, auch durch Klarheit der Darstellung und eine sehr anschauliche Terminologie ausgezeichnete Arbeit. ..."

[Pädagog. Jahresschau III.]

„Die gesamte einschlägige Literatur bis zu den neuesten Arbeiten über die Tatbestandsdiagnostik ist sorgfältig benutzt worden, jedoch ohne daß sich der Verf. in Einzelheiten verloren hat."

[Pädag. Blätter f. Lehrerbildung 1909, Heft 4.]

VERLAG VON REUTHER & REICHARD IN BERLIN W. 35.

DAS SEELENLEBEN DES KINDES.

AUSGEWÄHLTE VORLESUNGEN

VON

Dr. KARL GROOS,
Professor der Philosophie a. d. Universität Gießen.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

1908. Gr. 8°. VI, 260 Seiten. Mk. 3.60, in Leinenband Mk. 4.50.

„Dem zweiten Gange des Verfassers durch das Land der wahrhaft »liebenswürdigen« Wissenschaft, der Kinderpsychologie, in dem beharrliche Arbeit noch reiche Schätze gewinnen kann, folgt man mit Vergnügen. Die Neuausgabe der »ausgewählten Vorlesungen« ist reich an verbessernden und erweiternden Zusätzen, sie verwertet die Ergebnisse der neuesten Forschung und stützt sich auf experimentelle Untersuchungen, die der Verfasser selbst oder seine Schüler angestellt haben. Von der Gefahr, im Vertrauen auf den Wert des Experimentes gegenüber der Möglichkeit des Fehlgehens das Auge zu schließen oder gar sich auf eine Methode festzulegen, weiß der Verfasser sich freizuhalten; in strittigen Fragen gibt er statt vorschneller Entscheidungen nützliche Anregungen. Das vortreffliche Buch verdient vor allem von Lehrern und Erziehern gewürdigt zu werden. Groos rückt die Kinderpsychologie in die Stellung einer unentbehrlichen Hilfswissenschaft der Pädagogik. Von dem zukünftigen Lehrer fordert der Verfasser unbedingt »die theoretische Kenntnis der wichtigsten Ergebnisse des pädagogischen Experiments und eine gewisse Vertrautheit mit seinen Methoden«. Hoffen wir mit dem Gießener Philosophen, daß von der Kinderpsychologie aus eine neue Grundlegung der Erziehungslehre geschaffen werde!“ [Frankfurter Zeitung v. 4. X. 08.]

„Ein Blick in das Register am Schlusse des bekannten Werks das nun in zweiter, umgearbeiteter und mit Beobachtungen bis in das Erscheinungsjahr hinein bereicherter Auflage erschienen ist, zeigt, welche Fülle von Problemen die Beobachtung des Kindes anregt, und ferner, wie reich bereits die einschlägige Literatur ist. Es gibt noch viele, die der neuen Richtung mit etwas Mißtrauen begegnen; sie seien nur auf das Kapitel: »Das Gedächtnis« aufmerksam gemacht. Wer diese Ausführungen liest, wird kaum im Ernst den Nutzen derartiger Studien und Untersuchungen bestreiten. Das Buch gewährt beim Lesen Genuß, freilich ist es keine leichte Lektüre.“

[Bayersche Zeitschrift f. Realschulwesen 1909, v. 27. IV.]

„Ein tiefer und selbständiger Denker bietet sich hier zur Führung mit sicherer Hand durch das neue und ebenso anziehende, wie für den Erzieher wichtige Gebiet der Kinderpsychologie an. Nur einzelne Fragen gelangen zur Behandlung; offenbar hat es der Verfasser verschmäht, über Dinge zu reden, die er nicht auf Grund eigener Forschung voll und ganz beherrscht. Frei von überflüssigen Wortstreitigkeiten weiß der Verfasser überall die Probleme mit lebensvoller Wärme und künstlerisch gestaltender Kraft zu packen; erfordert auch seine Darstellung mitunter erhöhtes Nachdenken, so hört sie doch nie auf, anziehend und fesselnd zu wirken. Die Fragen der allgemeinen Psychologie erfahren mehr als einmal eine eingehende und interessante Beleuchtung; ja die Darstellung verweilt oft sehr ausführlich bei ihnen, um plötzlich mit kurzer Bemerkung die Eigenart des kindlichen Seelenlebens zu erhellen. Ähnliche Schlaglichter fallen auf die Probleme der Erziehung und siehe — sie erscheinen in einer dem Schulreformer sehr bekannten Beleuchtung. Das Werk ist wie wenige geeignet, in die wissenschaftliche Behandlung und Auffassung von Erziehungsfragen einzuführen und sei darum aufs wärmste der Beachtung empfohlen.“ [Die Schulreform 1909, No. 6/7.]

„Alle richtige Pädagogik setzt einen klaren und tiefen Einblick in das Seelenleben des Kindes notwendig voraus. Als verläßlicher Führer durch die bisher gewonnenen Einsichten in das noch vielfach dunkle Gebiet der Kinderpsychologie ist das vorliegende Werk des Gießener Philosophen Prof. Karl Groos bestens zu empfehlen. Die zweite Auflage ist reich an verbessernden und erweiternden Zusätzen; sie verwertet die neuesten Ergebnisse der Forschung und benutzt dabei auch die von dem Verfasser oder seinen Schülern angestellten experimentellen Untersuchungen. ... Schon die knappe Inhaltsangabe zeigt die Reichhaltigkeit des Buches, das von allen Lehrern und Erziehern gewürdigt zu werden verdient. Besonders die Vertreter der Pädagogik an unsern Lehrerbildungsanstalten werden dem Buche volle Beachtung schenken müssen.“
[Dr. K. Tumlirz i. d. Oesterr. Zeitschr. f. Lehrerbildung 1, Heft 5.]

„Mit regem Eifer ist in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Kinderseelenkunde gearbeitet worden, und zahlreiche Aufsätze, Abhandlungen und Bücher haben sich bemüht, das Interesse an der Erforschung des kindlichen Seelenlebens in immer weitere Kreise zu tragen. Leider enthält diese Literatur auch manches Seichte und Dilettantenhafte, das vor ernster Kritik kaum bestehen kann. Wohltuend sticht hiergegen das von wissenschaftlichem Geiste getragene Werk von G. ab, das zweifellos zu dem Besten gehört, was in jüngster Zeit über das Seelenleben des Kindes geschrieben worden ist. Es führt in die Tiefe und kann vor allem zeigen, welche Fülle von Aufgaben es für die Kinderseelenkunde noch zu lösen gibt.“
[Literarischer Handweiser 1909, No. 1.]

„Die ausgewählten Vorlesungen des Gießener Philosophen bieten eine ausgezeichnete Einführung in das Studium des kindlichen Seelenlebens.“
[Monatschrift für Kinderheilkunde, Bd. VII, No. 10.]

DIE GROSSEN ERZIEHER. IHRE PERSÖNLICHKEIT UND IHRE SYSTEME. HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR. **RUD. LEHMANN** (POSEN).
— In einzelnen Bänden von je 12—15 Bogen Umfang zum Preise von je etwa Mk. 2.40 bis Mk. 3.—.

Bis jetzt sind erschienen:

Band I: **Jean Paul, Der Verfasser der Levana** von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Wilh. Münch.** Gr. 8°. VIII, 237 Seiten. Mk. 3.—, in feinem Leinwandband Mk. 3.60.

„ II: **Aristoteles** als Pädagog und Didaktiker von k. k. Hofrat Prof. Dr. **O. Willmann.** Gr. 8°. VIII, 216 Seiten. Mk. 3.—, in feinem Leinwandband Mk. 3.60.

Im Druck befindet sich:

„ III: **Johann Heinrich Pestalozzi** von Prof. Dr. **Alfred Heubaum.**

Ebenfalls zum Frühjahr 1909, vor der Säkularfeier der Gründung der Berliner Universität, wird erscheinen:

Band IV: **Wilhelm von Humboldt** von Dr. **Ed. Spranger.**

Für die Sammlung sind in erster Reihe noch in Aussicht genommen: Sokrates. — Plato (P. Natorp.) — Erasmus von Rotterdam. — Melanchthon (M. Rade.) — Amos Comenius (K. Wotke.) — August Hermann Franke (A. Rausch.) — Herder-Goethe-Schiller (R. Lehmann.) — J. J. Rousseau. — Fichte (A. Görland.) — Herbart (W. Windelband.) — Schleiermacher (Theob. Ziegler.) — Fröbel (H. Leser.) — Herbert Spencer (S. Saenger.)

Aus bisher erfolgten Besprechungen:

„Mit Wilhelm Münchs Buch über Jean Paul wird eine neue Sammlung pädagogischer Monographien eröffnet, welche den Persönlichkeiten und den pädagogischen Systemen unserer großen Erzieher von Sokrates bis auf Herbert Spencer gewidmet ist. Sie will zeigen, wie die erzieherischen Ideen dieser Männer aus ihren Lebenserfahrungen und ihrem Gedankenkreise entstanden und in welcher Weise sie von den Lehren bedeutender Vorgänger beeinflußt worden sind. Die letztere Aufgabe ist häufig die schwierigere. Die Historiker haben sie sich zwar oft recht leicht gemacht: sie stellten die Ähnlichkeit zwischen zwei Autoren fest und schlossen

aus der Übereinstimmung kurzer Hand auf Abhängigkeit des jüngeren vom älteren. Gerade in der Geschichte der Pädagogik spielt diese oberflächliche Feststellung des Abhängigkeitsverhältnisses noch heute eine traurige Rolle. Wilhelm Münch weiß sehr wohl, welche Schwierigkeiten dieses Problem in sich birgt (vergl. S. 138), und so hat er die Aufgabe in der Weise zu lösen gesucht, daß er die Stellung Jean Pauls inmitten der pädagogischen Denker seiner Zeit beleuchtet (III. Kapitel). Dieses Kapitel ist ein Meisterwerk der Ideenvergleichung, aus dem klar hervorgeht, wie bei aller Abhängigkeit von Rousseau und den die Aufklärungszeit beherrschenden Anschauungen der Dichter sich doch seine Ursprünglichkeit und Wesenseigentümlichkeit zu wahren wußte. Diesem vergleichenden Abschnitte geht das Hauptkapitel über den Gedankengehalt der Levana voraus. An Stelle eines einfachen Abdruckes dieser Erziehungsschrift weist Münch im engen Anschluß an das Original den Gedankengang des Buches auf und schließt an die Darlegung der einzelnen Gedanken jedesmal in geschickter Weise eine Auswahl der gelungensten Aussprüche Jean Pauls im ursprünglichen Gewande an. So wird die Lektüre des zum Teil schwerverständlichen Originalwerkes zwar nicht ersetzt, aber wesentlich erleichtert und anziehend gemacht. Im einleitenden Kapitel schildert der Verfasser, wie die Levana aus dem äußeren und inneren Leben des Dichters hervorgegangen ist, während das Schlußkapitel höchst anregende, den heutigen Stand unseres Erziehungswesens und den Geist der Gegenwart zum Teil treffend charakterisierende Betrachtungen über den Wert der Levana enthält. Mit Münchs Buch ist das große Lehmann'sche Sammelwerk erfreulich und verheißungsvoll eingeleitet worden. Man kann dem Unternehmen nichts besseres wünschen, als daß dieser erste Band gleich würdige Nachfolger finden möge." [Monatschr. f. höh. Schulen 1908, 3/4].

„Ohne Zweifel darf man Rud. Lehmann's Unternehmen, in einer Reihe von Schritten aus der Feder hervorragender Pädagogen uns ein Bild von dem Wesen und der Arbeit der großen Erzieher zu geben, höchst zeitgemäß nennen. Und dies Unternehmen wird durch Münchs Schrift über Jean Paul aufs glücklichste inauguriert. Den pädagogischen Gedanken Jean Pauls wendet ja die Gegenwart erfreulicherweise erneutes Interesse zu ... Nach einer ebenso sorgfältigen wie feinsinnigen Abwägung des Verhältnisses, in welches J. P. zu den zeitgenössischen pädagogischen Wortführern getreten, geht der Verfasser im IV. Kap. daran, mittels Zusammenfassung der psychologischen, religionsphilosophischen und pädagogischen Grundanschauungen, die sich in J. P. entwickelt hatten, und durch Mitteilung aller seiner erzieherischen Gedanken, die der Gegenwart aktuelles Interesse bieten, den Wert der Levana für diese allseitig und einwandfrei zu bestimmen. Die Darlegung und Würdigung der Pädagogik Jean Pauls hat in Münch ihren Meister gefunden; sein Buch ist eine höchst wertvolle Bereicherung der Jean Paul-Literatur."
[Geh.-Rat Dr. Ivan von Müller i. d. Deutschen Lit.-Ztg. 1908, 83.]

„Von Jean Paul, den der 1. Band behandelt hat, führt der 2. ins graue Altertum zurück. Der große Sozialpädagog, der Lehrer und Mentor Alexanders d. Gr., der Begründer des Lyzeums, der

Logiker und Methodiker par excellence wird einer eingehenden und ihr nach allen Seiten hin gerecht werdenden Würdigung unterzogen. Wir lernen mit Erstaunen in ihm ein Universalgenie kennen, wie die Welt wenige gesehen, einen Denker, der samenkornartig und prophetisch Ideen für Jahrtausende ausgesprochen, Probleme für die ganze Menschheit angeschnitten hat. Seine edlen, klassisch humanen Gedanken über die Erziehung als Charakterbildung, und seine feinen didaktischen Weisungen, insbesondere seine Methodenlehre hier an der Hand eines kundigen Führers fast mühelos kennen zu lernen, ist Pflicht sowohl als Freude für jeden Zunftgenossen."

[Neue Blätter aus Süddeutschland 1909.]

„Nicht leichte, seichte Lektüre wird uns hier geboten, wie sie vielfach den pädagogischen Büchermarkt überschwemmt, sondern inhaltsreiche, oft lapidare Sätze, aus denen die kräftigen Keime unvergänglichen Wahrheitsgehaltes mit Macht zur vollen Entfaltung der christl. Erziehungswissenschaft drängen. ..... Jeder aber der sich von Willmann in den staubfreien Quellenbezirk der Aristotelischen Erziehungs- und Bildungslehre einführen läßt, wird sich gestärkt und erquickt fühlen. Und besser könnte der Zerfahrenheit auf pädagogischem Gebiete nicht gesteuert werden, als wenn man sich auf diesem neutralen Boden einigte. Wem immer an der Ausgestaltung unserer Fachwissenschaft ernstlich gelegen ist, der kann an Willmann's Aristoteles nicht teilnahmlos vorübergehen."

[Oesterreich. Paedagogische Warte 1909, No. 19/20.]

„Der Autor vereinigt in sich auf das glücklichste den Pädagogen und den Philosophen. Auch bei der vorliegenden Schrift haben der Schulmann und der Weltweise zusammen an der Arbeit gesessen. Aristoteles ist bisher als Pädagog und Didaktiker zu wenig gewürdigt worden, weil man in ihm fast nur den Staatspädagogen sah, der mit seinen Lehrvorschriften die Erziehung zur Bürgertugend verfolgte. Allein er gibt auch Vorschriften für die Bildung zur Wissenschaft und bietet das Material zu einer Theorie der Lehrkunst; er gliedert dem platonischen Studiensysteme neue Bildungsgebiete an und bezieht alle Bildung auf sittliche Ziele, die Veredlung des Charakters und die Vervollkommnung des Geistes. ..... Dies ist also der Inhalt unserer Schrift in der sich wieder alle glänzenden Eigenschaften des Verf., auch seine geistreiche und ansprechende Diktion, die humanistische Feinheit der Darstellung, die Sicherheit in Behandlung der aristotelischen Texte, seine Belesenheit verbunden mit Geistesschärfe, und nicht zuletzt sein idealer, ernster und religiöser Sinn auf das vorteilhafteste bewähren."

[Theologische Revue 1909, No. 14 15.]

„... unstreitig ein guter Kenner des Aristoteles und sein Buch zur Orientierung über die aristotelische Pädagogik bestens zu empfehlen."

[Wochenschrift für klassische Philologie 1909, 41.]

W. FR. KAESTNER, GÖTTINGEN.

Sammlung von Abhandlungen auf dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie

herausgegeben

Prof. Th. Ziegler (Straßburg) und Geh. Rat Prof. Th. Ziehen (Berlin).

Preis der Bände, soweit solche noch einzeln abgegeben werden, Mk. 7.50.

Band I:

1. **Der Stundenplan.** Ein Kapitel aus der pädagogischen Psychologie und Physiologie von *Prof. Dr. H. Schiller.* M. 1.50.
2.*) **Sprachphysiologie.** Die praktische Anwendung der Sprachphysiologie beim ersten Leseunterricht von *Dr. H. Gutzmann.* Mit 1 Tafel. M. 1.50.
3. **Über Willens- und Charakterbildung** auf physiolog.-psychologischer Grundlage. Von *Prof. Dr. J. Baumann.* M. 1.80.
4. **Unterricht und Ermüdung.** Ermüdungsmessungen an Schülern des Neuen Gymnasiums in Darmstadt von *Dr. L. Wagner.* Mit zahlr. Tabellen. M. 2.50.
5.*) **Das Gedächtnis.** Von *Gymn.-Dir. Dr. F. Fauth.* M. 1.80.
6. **Die Ideenassoziation des Kindes.** I. Abhandlung von *Prof. Dr. Th. Ziehen.* M. 1.50.

Band II:

1. **Arbeitshygiene der Schule** auf Grund von Ermüdungsmessungen von *Oberlehrer Dr. F. Kemsies.* M. 1.60.
2. **Selbsterziehung.** Psychologische Analyse der Tatsache der Selbsterziehung von *Dr. G. Cordes.* M. 1.20.
3.*) **Die Kunst des psycholog. Beobachtens.** Praktische Fragen der pädagog. Psychologie von *Gymn.-Dir. Dr. O. Altenburg.* M. 1.60.
4. **Orthographie.** Studien und Versuche über die Erlernung der Orthographie in Gemeinschaft mit *H. Fuchs* und *A. Haggenmüller* veröffentlicht von *Prof. Dr. H. Schiller.* M. 1.50.
5. **Nervosität.** Außerhalb der Schule liegende Ursachen der Nervosität der Kinder. Von *Prof. Dr. A. Cramer.* M. 0.75.
6.*) **Die psycholog. Grundlage** des Unterrichts. Von *Oberlehrer Dr. A. Huther.* M. 2.—.
7. **Sprachunterricht.** Das Studium der Sprachen und die geistige Bildung. Von *Oberlehrer A. Ohlert.* M. 1.20.
8. **Apperception.** Die Wirksamkeit der Apperception in den persönlichen Beziehungen des Schullebens. Von *Professor Dr. A. Messer.* M. 1.80.

Band III:

1. **Schulärzte.** Die Schularztfrage. Ein Wort zur Verständigung von *Prof. Dr. H. Schiller.* M. 1.20.
2. **Soziales Bewusstsein.** Die Entwicklung des sozialen Bewusstseins der Kinder. Studie zur Psychologie und Pädagogik der Kindheit von *Prof. Will. S. Monroe.* M. 2.—.
3. **Über den Reiz des Unterrichtens.** Eine pädagogisch-psychologische Analyse von *Realschuldir. Dr. F. Schmidt.* M. 0.80.

*) Wird nur noch bei Abnahme sämtlicher Bände abgegeben.

[Ziegler-Ziehen'sche Sammlung von Abhandlungen:]

(III.) 4. **Die Ideenassoziation des Kindes.** II. Abhandlung von *Prof. Dr. Th. Ziehen.* M. 1.60.

5. **Herbarts Psychologie.** Das Verhältnis der Herbartschen Psychologie zur physiologisch-experimentellen Psychologie von *Prof. Dr. Th. Ziehen.* M. 1.30.

6. **Sprachunterricht.** Kritische Untersuchungen über Denken, Sprechen und Sprachunterricht von *Prof. Dr. Aug. Messer.* M. 1.25.

7. **Rechenunterricht.** Die Zahl im grundlegenden Rechenunterricht. Entstehung, Entwicklung und Veranschaulichung derselben unter Bezugnahme auf die physiologische Psychologie von *Lehrer G. Schneider.* M. 1.60.

Band IV:

1. **Deutscher Aufsatz.** Der Aufsatz in der Muttersprache. Eine pädag.-psychol. Studie von *Prof. Dr. H. Schiller.* 1. Die Anfänge d. Aufsatzes im 3. Schuljahre. M. 1.50.

2. **Kieler Erlass.** Die neueste Wendung im preuss. Schulstreite und das Gymnasium. Eine Beleuchtung der Gymnasialfrage vom Standpunkte der pädag. Psychologie u. Sozialpädagogik. I. Der Kieler Erlass vom 16. November 1900. Von *Prof. F. Hornemann.* M. 1.60.

3. **Sprachstörungen** geistig zurückgebliebener Kinder von *prakt. Arzt Dr. med. A. Liebmann.* M. 1.80.

4. **Pflanzenkenntnis.** Die Entwicklung der Pflanzenkenntnis beim Kinde und bei Völkern. Mit 14 Kinderzeichnungen. Von *Dr. phil. W. Ament.* M. 1.80.

5. **Schwerhörige Kinder.** Psych. Entwicklung u. pädag. Behandlung schwerhöriger Kinder von *Direktor Karl Brauckmann.* M. 2.—.

6. **Sprachunterricht.** Über Sprach- und Sachvorstellungen. Ein Beitrag zur Methodik d. Sprachunterrichts von *Hauptlehrer O. Ganzmann.* M. 1.80.

Band V:

1. **Die Geisteskrankheiten** des Kindesalters mit besonderer Berücksichtigung des schulpflichtigen Alters von *Professor Dr. Th. Ziehen.* I. Heft. M. 1.80.

2. **Schulärzte.** Staatliche Schulärzte von *Prof. Dr. G. Leubuscher.* M. 1.60.

3. **Deutscher Aufsatz.** Der Aufsatz in der Muttersprache. Eine pädag.-psychol. Studie von *Prof. Dr. H. Schiller.* II. Der Aufsatz im 4.—8. Schuljahre. (Alter 9—14 Jahre). M. 1.60.

4. **Kindersprache.** Begriff und Begriffe der Kindersprache von *Dr. phil. W. Ament.* M. 2.—.

5. **Über Memorieren.** Eine Skizze a. d. Gebiete d. experimentellen pädagog. Psychologie. Von *Direktor A. Netschajeff.* M. 1.—.

6. **Die Raumphantasie** im Geometrie-Unterricht. Ein Beitrag zur methodischen Ausgestaltung des Geometrie-Unterrichts aller Schulgattungen. Von *Hauptlehrer E. Zeissig.* M. 2.40.

7. **Psychische Kapazität.** Schwankungen der psych. Kapazität. Einige experimentelle Untersuchungen an Schulkindern. Von *M. Lobsien.* Mit 17 fig. Darstellungen. M. 3.—.

[Ziegler-Ziehen'sche Sammlung von Abhandlungen:]

Band VI:

1. **Der Werkunterricht** in seiner soziologischen u. physiolog.-pädag. Begründung von *Schulinspektor H. Scherer.* M. 1.—.
2. **Stotternde Kinder** von *Dr. med. A. Liebmann, Arzt für Sprachstörungen.* M. 2.40.
3. **Die Kurzsichtigkeit,** ihre Entstehung und Bedeutung von *Prof. Dr. J. Stilling.* Mit 4 Abbildungen. M. 2.—.
4. **Gefühl und Bewusstseinslage.** Eine kritisch-experimentelle Studie von *Dr. Johannes Orth.* M. 3.—.
5. **Schulen für nervenkranke Kinder.** Die Frühbehandlung und Prophylaxe der Neurosen und Psychosen. Von *Nervenarzt Dr. H. Stadelmann.* M. 0.75.
6. **Geistesstörung und Verbrechen im Kindesalter** von *Oberarzt Dr. Mönkemöller.* M. 2.80.

Band VII:

1. **Die Geisteskrankheiten des Kindesalter** mit besonderer Berücksichtigung des schulpflichtigen Alters von *Prof. Dr. Th. Ziehen.* II. Heft. M. 2.—.

2/3. **Gehirn und Seele des Kindes.** Mit 9 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Von *Dr. M. Probst.* M. 4.—.

4. **Der psychologische Zusammenhang in der Didaktik des neusprachlichen Reformunterrichts** von *Oberlehrer Dr. B. Eggert.* M. 1.80.
5. **Über die Ausfüllung des Gemüts durch den erziehenden Unterricht.** Zur Kritik der Herbartischen und Zillerschen Pädagogik von *Geh. Hofrat Dr. E. v. Sallwürk.* M. 1.—.
6. **Über Auffassung.** Eine Skizze a. d. Gebiete d. experimentellen pädagog. Psychologie. Von *Direktor A. Netschajeff.* M. 0.60.
7. **Das Kind und die Form der Sprache** von *Professor Dr. W. Nausester.* M. 1.20.

Band VIII:

1. **Wege und Ziele der philosophischen Propaedeutik** von *Prof. Dr. R. Lehmann.* M. 1.20.
2. **Helen Keller.** Die Entwicklung und Erziehung einer Taubstummblinden als psycholog., pädagog. und sprachtheoretisches Problem. Von *Privatdoz. Dr. L. W. Stern.* Mit 1 Tafel M. 1.80.
3. **Der fremdsprachliche Unterricht auf unseren höheren Schulen** vom Standpunkt der Physiologie und Psychologie beleuchtet von *Gymn.-Direktor Prof. Dr. F. Fauth.* M. 0.80.
4. **Über das Wesen und die Behandlung der geistig abnormen Fürsorgezöglinge** von *Direktor Dr. O. Kluge.* M. 0.50.
5. **Über den moralischen Schwachsinn** mit besonderer Berücksichtigung der kindlichen Altersstufe von *Geh.-Rat Prof. Dr. O. Binswanger.* M. 1.—.
6. **Taubstummen-Unterricht.** Psychologische Begründung der deutschen Methode des Taubstummen-Unterrichts unter kritischer Beleuchtung des Fingeralphabets und der Gebärdensprache von *Direktor Friedr. Werner.* M. 1.50.
7. **Die Geisteskrankheiten des Kindesalter** mit besonderer Berücksichtigung des schulpflichtigen Alters von *Prof. Dr. Th. Ziehen.* III. (Schluß-)Heft M. 3.—.

Verlag von Reuther & Reichard in Berlin W. 35.

Die Geisteskrankheiten des Kindesalters.

Mit besonderer Berücksichtigung des schulpflichtigen Alters.

Von

Dr. Th. Ziehen,

Geh. Med.-Rat u. ord. Professor a. d. Universität Berlin.

Nebst einem Anhang,
enthaltend eine schematische Anweisung zur Untersuchung des Geisteszustandes geisteskranker Schulkinder.

Drei Hefte. Mk. 1.80, 2.— und 3.—.

„Der Verfasser liefert durch die vorliegende Abhandlung eine spezielle Darstellung der einzelnen Geisteskrankheiten der Kinder als Ergänzung zu seinem Lehrbuch der Psychiatrie. Er behandelt zunächst die Psychosen mit einem angeborenen oder kurz nach der Geburt erworbenen Intelligenzdefekt, spricht also vornehmlich von den Kindern, welche infolge angeborener krankhafter Abweichungen im Bau des Gehirns an einer geistigen Armut, an einem Mangel von Vorstellungen und Vorstellungsverknüpfungen leiden. Ist nun schon das erste Kapitel über die Ursachen dieses kindlichen Leidens für den Pädagogen hochinterressant und lehrreich, so ist es die Schilderung des Empfindungslebens der Imbezillen und die daraus sich ergebende individuelle Behandlung in der Familie, in Anstalt und Hilfsschule erst recht. Das mit Spannung erwartete zweite Heft zeigt von neuem, daß Ziehen mit seiner Arbeit über die geistigen Anomalien der Kinder einen hedeutungsvollen Wegweiser und Ratgeber auf pädagogisch-medizinischem Gebiete geschaffen hat." **[Pädagogische Blätter für Lehrerbildung.]**

„Dr. Z., eine auf dem Gebiete der Geisteskrankheiten anerkannte Autorität, will eine spezielle Darstellung des im Titel bezeichneten Krankheitsgebietes gehen. Das erörterte Gebiet ist auch für den Pädagogen von Wichtigkeit; denn neben dem gesunden Kinde müssen wir auch das kranke — wenigstens im allgemeinen Zuge — kennen und behandeln lernen." **[Die deutsche Schule.]**

„— — Z.'s Abhandlung, in der diesem Forscher eigenen klaren und gemeinverständlichen, zugleich sehr gründlich das Wesentliche zusammenfassenden Weise geschriehen, ist ganz besonders geeignet, den Pädagogen für die genannte wichtige soziale Wirksamkeit vorzubereiten." **[Allgemeines Literaturblatt.]**

„Das Studium einer solchen psychiatrischen Schrift ist nicht nur an sich, zumal für den Lehrer, von großem Interesse, es verstattet auch durch den Kontrast tiefere Einblicke in das normale Seelenleben, besonders wenn sie wie die vorliegende musterhaft klar abgefaßt ist, und zwar von einem Manne, der sich auch als Meister auf dem Gebiete der Psychologie hewährt hat."
[Prof. Messer i. d. Neuen Jahrbüchern f. Päd.]

„Die klare Definition der Krankheitsbegriffe, die scharfe Zeichnung der Krankheiten selbst von der Ätiologie bis zur Therapie lassen überall den Meister seiner Disziplin erkennen. Die da und dort eingestreuten Krankengeschichten illustrieren in ihrer einfachen deutlichen Sprache vortrefflich die ihnen im Text voransgeschickten mehr theoretischen Krankheitsbesprechungen."
[Therapeutische Monatshefte.]

„Ziehens Name bürgt für die Brauchbarkeit des Werkes; wir empfehlen es **als eine hervorragende Erscheinung auf dem Gebiete der medizinisch-pädagogischen Literatur."** **[Zeitschrift für die Behandlung Schwachsinniger und Epileptischer.]**

„. . . Die Arbeit . . . kann **Pädagogen wegen der naturgetreuen Schilderung der Krankheitsbilder und der vielen trefflichen Winke zum Unterricht aufs wärmste empfohlen werden."** **[Literar. Zentralblatt.]**

Druck von Paul Schettlers Erben, Gesellsch. m. b. H., Hofbuchdruckerei in Cöthen.